



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 29 071 A1** 2004.01.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 29 071.0**
 (22) Anmeldetag: **27.06.2003**
 (43) Offenlegungstag: **22.01.2004**

(51) Int Cl.7: **G06F 17/60**
G06F 17/50

(30) Unionspriorität:
2002-190662 **28.06.2002** **JP**
2002-190663 **28.06.2002** **JP**

(71) Anmelder:
Kabushiki Kaisha Toshiba, Tokio/Tokyo, JP

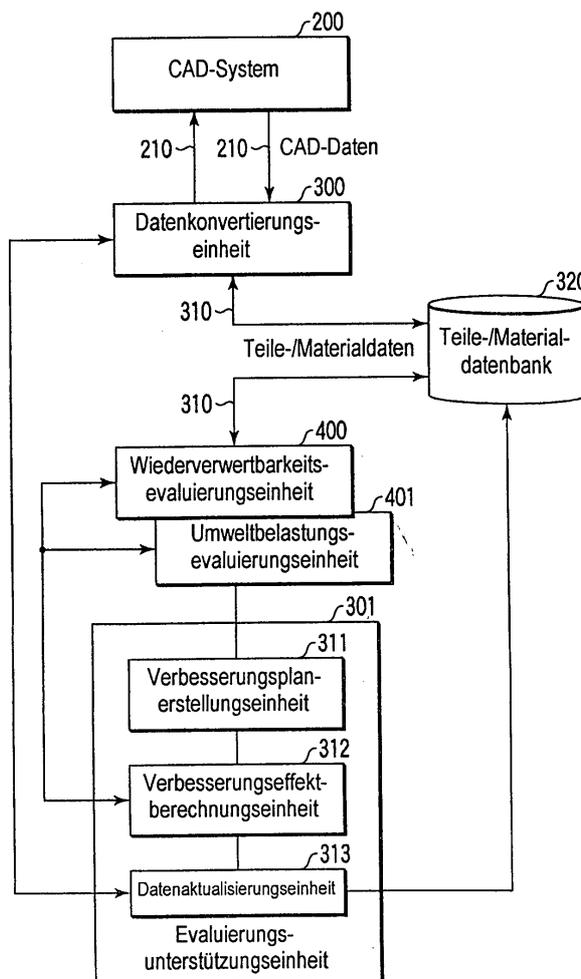
(74) Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

(72) Erfinder:
Oyasato, Naohiko, Yokohama, Kanagawa, JP;
Kumazawa, Toshimitsu, Yokohama, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Evaluierungsunterstützungsgerät und Verfahren für eine Evaluierung von Wiederverwertbarkeit/Umweltbelastung**

(57) Zusammenfassung: Ein Konstruktionsunterstützungsgerät inkludiert eine Evaluierungseinheit (400) zum Evaluieren einer Wiederverwertbarkeit des Produkts unter Verwendung einer Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten, eine Analyseeinheit (311) zum Analysieren eines Faktors, der die Wiederverwertbarkeit behindert, basierend auf einem Evaluierungsergebnis der Evaluierungseinheit, und eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen einer Abhilfe für einen Hinderungsfaktor, vorgesehen als ein Analyseergebnis der Analyseeinheit.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Evaluierungsunterstützungsgerät, das CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Daten verwendet, die Teilennamen und die Mengen oder Anzahlen von Teilen für jedes Produkt enthalten, um die Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung des Produkts zu evaluieren.

[0002] Das Evaluierungsgerät, das Umweltbelastungen bei Wiederverwertbarkeit und Lebenszyklus von Produkten evaluiert, richtet sich hauptsächlich auf eine Unterstützung einer Auswahl von Teilen und Materialien zur Herstellung von Produkten mit einer Verbesserung einer Wiederverwertbarkeit von Produkten.

[0003] Um die Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung von Produkten zu evaluieren, werden Arten von Materialien, die das Teil bilden, oder Masse von Materialien der Teile für jedes von Teilen eingegeben, die das Produkt aufbauen. Die Wiederverwertungsrate in dem Produkt und Quantität der Umweltbelastung, die in dem gesamten Lebenszyklus verursacht werden, werden basierend auf den Eingabeparametern berechnet.

[0004] Selbst wenn jedoch die Wiederverwertungsrate in dem Produkt und die Quantität der Umweltbelastung durch dieses Evaluierungsgerät berechnet werden, ist es unklar, was eine Wiederverwertung behindert oder Umweltbelastung verschlechtert. Falls das Evaluierungsergebnis von Wiederverwertbarkeit in dem Produkt und Umweltbelastung durch die Teile-/Materialauswahl nicht wiedergespiegelt werden, wird die Evaluierung selbst bedeutungslos.

[0005] Es ist ein Ziel einer Evaluierung, eine Auswahl von Teilen/ Materialien in einer Konstruktionsphase zu unterstützen. Für den Zweck zum Erreichen dieses Ziels wird deshalb das Evaluierungsergebnis von Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung in dem Produkt einem Benutzer bereitgestellt. Von dem Benutzer wird gefordert zu begreifen, wo es in dem Produkt ein Problem in Bezug auf die Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung gibt und wie es zu verbessern ist.

[0006] Konventionell wird eine CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Einheit in der Phase einer Produktkonstruktion verwendet. CAD-Daten, die durch diese CAD-Einheit generiert werden, inkludieren Information, die Teile, die das Produkt bilden, die Quantität von Teilen, die Anzahl von Teilen, die Form von jedem Teil etc. angeben. Eine Verwendung der CAD Daten für eine Evaluierung von Umweltbelastung in der Wiederverwertbarkeit und Lebenszyklus des Produkts verringert eine Arbeitsbelastung für eine Dateneingabe und ist für eine Durchführung der effizienten Evaluierung sehr nützlich.

[0007] Was eine Wiederverwertbarkeit behindert und was die Umweltbelastung verschlechtert, wird

basierend auf einer Wiederverwertbarkeit in einem Produkt und einem Evaluierungsergebnis von Umweltbelastung analysiert. Falls es möglich ist, eine Unterstützung für ihre Verbesserung zu unternehmen, kann es die Wiederverwertbarkeits-/Umweltbelastungsevaluierung erreichen, die CAD-Daten zu veranlassen, ein Verbesserungsergebnis widerzuspiegeln.

[0008] Selbst wenn ein Evaluierungsergebnis einer Wiederverwertbarkeit eines Produkts und eine Umweltbelastung des Produkts in einer Konstruktionsphase des Produkts bereitgestellt werden, ist es konventionell schwierig, einen Hindernisfaktor der Wiederverwertbarkeit und einen Erschwerungsfaktor der Umweltbelastung basierend auf dem Evaluierungsergebnis zu analysieren und eine Abhilfe zu schaffen, die direkt mit dem Hindernisfaktor einer Wiederverwertbarkeit und dem Erschwerungsfaktor von Umweltbelastung in Verbindung steht.

[0009] Deshalb ist es ein Problem, dass man nicht in der Lage ist, eine Auswahl von Teilen und Materialien, die ein Produkt bilden, zu veranlassen, ein Evaluierungsergebnis von Wiederverwertbarkeit eines Produkts und eine Umweltbelastung einfach widerzuspiegeln.

KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Evaluierungsunterstützungsgerät und Verfahren vorzusehen, die die Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung eines Produkts in der Phase einer Produktkonstruktion durch eine direkte Verwendung der CAD-Daten des Produkts für eine Evaluierung der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung effizient evaluieren können und auch die Arbeitsbelastung eines Benutzers für eine Evaluierung der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung des Produkts zu verringern.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Evaluierungsunterstützungsgerät unter Verwendung von CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Daten für eine Evaluierung einer Wiederverwertbarkeit von Produkten vorgesehen, jedes konfiguriert durch eine Vielzahl von Teilen und deren Umweltbelastung, wobei das Gerät umfasst: einen Speicher, der Teilebasisdaten speichert, die Arten von Materialien enthalten, die die Teile bilden, und Massen oder Dichten der Materialien; einen Teiledatengenerator, der für jedes der Teile Teile-/Materialdaten aus den CAD-Daten generiert, die auf die Teilebasisdaten des Speichers verweisen, wobei die Teile-/Materialdaten Teilennamen, Arten von Materialien, die die Teile bilden, Massen der Materialien inkludieren; und eine Bewertungseinheit, die konfiguriert ist, die Wiederverwertbarkeit von jedem der Produkte und deren Umweltbelastung basierend auf den Teile-/Materialdaten zu bewerten.

[0012] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird ein Konstruktionsunterstützungsgerät vorgese-

hen, das eine Konstruktion eines Produkts unterstützt, wobei das Gerät umfasst: einen Datengenerator, der Teile-/Materialdaten generiert, die Teile, die das Produkt bilden, Arten von Materialien, die die Teile bilden, und eine Masse von jedem der Materialien, die sich in einer Art unterscheiden, inkludieren; eine Einstelleinheit, die konfiguriert ist, eine Evaluierungsbedingung einzustellen; eine Evaluierungseinheit, die konfiguriert ist, eine Wiederverwertbarkeit des Produkts unter Verwendung der Evaluierungsbedingung und der Teile-/Materialdaten zu evaluieren; eine Analyseeinheit, die konfiguriert ist, einen Faktor, der die Wiederverwertbarkeit behindert, basierend auf einem Evaluierungsergebnis der Evaluierungseinheit zu analysieren; und eine Ausgabeeinheit, die konfiguriert ist, eine Abhilfe für einen Hindernisfaktor auszugeben, vorgesehen als ein Analyseergebnis der Analyseeinheit.

KURZE BESCHREIBUNG DER VERSCHIEDENEN ANSICHTEN DER ZEICHNUNG

- [0013] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das schematisch die funktionale Anordnung eines Gerätes gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;
- [0014] **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das eine Anordnung zeigt, die die in **Fig. 1** gezeigte Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit in z.B. einem Computer implementiert;
- [0015] **Fig. 3** ist eine Ansicht zum Erläutern von CAD-Daten und Teile-/Materialdaten;
- [0016] **Fig. 4** ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Anzeigefensters zeigt, das auf einer Anzeige angezeigt wird, wenn Teile-/Materialdaten auf der Basis von CAD-Daten generiert werden;
- [0017] **Fig. 5** ist eine Tabelle, die ein Beispiel einer Teilebasisdatenbank zeigt;
- [0018] **Fig. 6** ist ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Teile-/Materialdatengenerierungsprozedur;
- [0019] **Fig. 7A** und **7B** zeigen eine Tabelle, die ein Beispiel einer Teile-/Materialdatenbank zeigt;
- [0020] **Fig. 8** ist ein Flussdiagramm, das die Basisprozedur von Wiederverwertbarkeitsevaluierung zeigt;
- [0021] **Fig. 9** ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel der Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozedur zeigt;
- [0022] **Fig. 10** ist ein Flussdiagramm, das eine Aussonderungs-/Wiederverwertungsinhalts- (Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessverfahren) Bestimmungprozedur zeigt;
- [0023] **Fig. 11** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Datenbank für eine zulässige Dosis an Plastikverunreinigung;
- [0024] **Fig. 12** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Plastikbeseitigungszulässigkeitsdatenbank;
- [0025] **Fig. 13** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Plastikkompatibilitätsdatenbank;
- [0026] **Fig. 14** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Plastikmarktfähigkeitsdatenbank;
- [0027] **Fig. 15** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank;
- [0028] **Fig. 16** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Materialzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank;
- [0029] **Fig. 17** ist eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozess-Klassifizierungs-/Basiseinheiten-Datenbank;
- [0030] **Fig. 18A** und **18B** zeigen eine Tabelle zum Erläutern eines Beispiels einer Verteilungsverhältnisdatenbank durch Abfallklassifizierung;
- [0031] **Fig. 19** ist ein Flussdiagramm, das die Basisprozedur einer Umweltbelastungsevaluierung in dem Aussonderungsschritt zeigt;
- [0032] **Fig. 20** ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Evaluierungsergebnisausgabefensters zeigt;
- [0033] **Fig. 21** ist eine Ansicht, die ein anderes Beispiel des Evaluierungsergebnisausgabefensters zeigt;
- [0034] **Fig. 22** ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Operation der gesamten in **Fig. 1** oder **2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit;
- [0035] **Fig. 23** ist eine Ansicht, die ein Anzeigebildschirm zeigt, das auf der Anzeige angezeigt wird, die als die Ausgabevorrichtung dient, wenn der Prozessor eine Ausführung eines Verbesserungsvorschlagsgenerierungsprozessprogramms in dem Speicher beginnt;
- [0036] **Fig. 24** ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Wiederverwertbarkeitsverbesserungsvorschlagsgenerierungs-/Anzeigeoperation;
- [0037] **Fig. 25** ist eine Tabelle, die die Korrelation zwischen einem Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor-Analyseverfahren, Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdatenverbesserungsmaßnahmen entsprechend den Hinderungsfaktoren zeigt;
- [0038] **Fig. 26** ist eine Tabelle, die die Korrelation zwischen einem Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor-Analyseverfahren, Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdatenverbesserungsmaßnahmen entsprechend den Hinderungsfaktoren zeigt;
- [0039] **Fig. 27** ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Umweltbelastungs-/Kostenverbesserungsvorschlagsgenerierungs-/Anzeigeoperation;
- [0040] **Fig. 28** ist eine Tabelle, die die Korrelation zwischen einem Umweltbelastungs-/Kostenverschlechterungsfaktor-Analyseverfahren, Verschlechterungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdatenverbesserungsmaßnahmen entsprechend den Verschlechterungsfaktoren zeigt;
- [0041] **Fig. 29** ist eine Tabelle, die die Korrelation zwischen einem Umweltbelastungs-/Kostenver-

schlechterungsfaktor-Analyseverfahren, Verschlechterungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdatenverbesserungsmaßnahmen entsprechend den Verschlechterungsfaktoren zeigt;

[0042] **Fig. 30** ist eine Tabelle, die die Korrelation zwischen einem Umweltbelastungs-/Kostenverschlechterungsfaktor-Analyseverfahren, Verschlechterungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdatenverbesserungsmaßnahmen entsprechend den Verschlechterungsfaktoren zeigt;

[0043] **Fig. 31** ist eine Ansicht zum Erläutern des Registrierungsinhalts der ersten Tabelle als eine der Informationstabellen, die in der Verbesserungsvorschlagsbasis-Informationsdatenbank gespeichert werden;

[0044] **Fig. 32** ist eine Ansicht zum Erläutern des Registrierungsinhalts der zweiten Tabelle als eine der Informationstabellen, die in der Verbesserungsvorschlagsbasis-Informationsdatenbank gespeichert werden;

[0045] **Fig. 33** ist eine Ansicht zum Erläutern des Registrierungsinhalts der dritten Tabelle als eine der Informationstabellen, die in der Verbesserungsvorschlagsbasis-Informationsdatenbank gespeichert werden;

[0046] **Fig. 34** ist eine Ansicht zum Erläutern des Registrierungsinhalts der vierten Tabelle als eine der Informationstabellen, die in der Verbesserungsvorschlagsbasis-Informationsdatenbank gespeichert werden;

[0047] **Fig. 35** ist eine Ansicht zum Erläutern des Registrierungsinhalts der fünften Tabelle als eine der Informationstabellen, die in der Verbesserungsvorschlagsbasis-Informationsdatenbank gespeichert werden;

[0048] **Fig. 36** ist eine Ansicht, die die funktionale Anordnung des Gerätes gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schematisch zeigt;

[0049] **Fig. 37** ist ein Blockdiagramm, das eine Anordnung zeigt, die die in **Fig. 36** gezeigte Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit in z.B. einem Computer implementiert;

[0050] **Fig. 38** ist eine Ansicht, die den Fluss eines Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramms gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0051] **Fig. 39** ist eine Tabelle, die ein Wiederverwertungsbedingungsstellbeispiel zeigt;

[0052] **Fig. 40A** und **40B** zeigen eine Tabelle, die ein Beispiel für Verwendungsdaten-Einstellbelastung unter Wiederverwertungsbedingung **3** zeigt;

[0053] **Fig. 41** ist eine Grafik, die ein Beispiel für eine Wiederverwertungsbedingungsauswahl zeigt;

[0054] **Fig. 42** ist eine Tabelle, die ein Beispiel einer Degradierungselementeinstellung zeigt;

[0055] **Fig. 43** ist eine Tabelle, die ein Einstellbeispiel einer Wiederverwertungssammlungsgrö-

ßen-Schwankungsbreite für jedes Teil zeigt;

[0056] **Fig. 44** ist eine Grafik, die ein Einstellbeispiel einer Schwankungsbreite zeigt;

[0057] **Fig. 45** ist eine Grafik, die ein Berechnungsergebnis eines Wiederverwertbarkeitsverhältnisses zeigt;

[0058] **Fig. 46** ist eine Ansicht, die den Fluss eines Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramms gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0059] **Fig. 47** ist eine Tabelle, die ein Beispiel von Datenbelastung in der vierten Ausführungsform zeigt;

[0060] **Fig. 48** ist eine Grafik, die ein Einstellbeispiel von Schwankungsbreite in der vierten Ausführungsform zeigt;

[0061] **Fig. 49** ist eine Grafik, die ein anderes Einstellbeispiel einer Schwankungsbreite in der vierten Ausführungsform zeigt;

[0062] **Fig. 50** ist eine Grafik, die noch ein anderes Einstellbeispiel einer Schwankungsbreite in der vierten Ausführungsform zeigt;

[0063] **Fig. 51** ist eine Grafik, die ein Berechnungsergebnis eines Wiederverwertbarkeitsverhältnisses in der vierten Ausführungsform zeigt;

[0064] **Fig. 52** ist eine Grafik, die ein Berechnungsergebnis von Prozesskosten in der vierten Ausführungsform zeigt;

[0065] **Fig. 53** ist eine Grafik, die ein Berechnungsergebnis von Prozesskosten in der vierten Ausführungsform zeigt; und

[0066] **Fig. 54** ist ein Blockdiagramm, das einen Computer zeigt, der verwendet wird, um das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm auszuführen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0067] Die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0068] **Fig. 1** zeigt schematisch die funktionale Anordnung eines Wiederverwertbarkeitsevaluierungsgeräts gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, das eine Auswahl von Teilen/Materialien für eine Produktion unterstützen kann, die auf eine Erhöhung der Wiederverwertbarkeit eines Produkts zielt.

[0069] Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsunterstützungsgerät eine CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Einheit **200**, eine Datenkonvertierungseinheit **300**, eine Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400**, eine Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** und eine Evaluierungsunterstützungseinheit **301**. Die CAD-Einheit **200** ist eine Maschine, die Konstruktion, Zeichnen und dergleichen unter Verwendung eines Computers ausführt. Die CAD-Einheit hat eine Vielfalt von Anwendungen für Mechanik, Elektronik, Konstruktion und dergleichen, obwohl die Gebiete hier

nicht besonders begrenzt sind. Z.B. gibt die CAD-Einheit **200** für jedes Produkt CAD-Daten **210** aus, die Teile, die für eine Herstellung des Produkts verwendet werden, die Quantität der Teile oder die Anzahl der Teile und die Formen der Teile, die Materialien der Teile, die Massen der Teile etc. enthalten. Die CAD-Daten **210** enthalten CAD-Betrachterdaten.

[0070] Die Datenkonvertierungseinheit **300** empfängt die CAD-Daten **210**, die von der CAD-Einheit **200** ausgegeben werden. Auf der Basis der CAD-Daten **210** generiert die Datenkonvertierungseinheit **300** Teile-/Materialdaten **310**, um durch die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** bearbeitet zu werden.

[0071] Teile-/Materialdaten **310**, die hier generiert werden, werden in einer Teile-/Materialdatenbank **320** gespeichert. Die Teile-/Materialdaten, die in der Teile-/Materialdatenbank **320** gespeichert werden, werden in die Daten einer computerunterstützten Konstruktion **210** als Reaktion auf eine Bestimmung von der Evaluierungsunterstützungseinheit **301** konvertiert.

[0072] Die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** evaluiert eine Wiederverwertbarkeit unter Verwendung der Teile-/Materialdaten, die in der Teile-/Materialdatenbank (Teile-/Materialdaten **310**, die durch die Evaluierungsunterstützungseinheit **300** generiert werden, und die Teile-/Materialdaten, die durch die Evaluierungsunterstützungseinheit **301** aktualisiert werden) gespeichert werden, wie hierin nachstehend beschrieben wird.

[0073] Die Evaluierungsunterstützungseinheit **301** wird für eine Unterstützung einer Konstruktion eines Produkts basierend auf einem Evaluierungsergebnis verwendet, das durch die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** erhalten wird. Die Evaluierungsunterstützungseinheit **301** umfasst eine Verbesserungsplanerstellungseinheit **311**, eine Verbesserungseffekt-Testberechnungseinheit **312** und eine Datenaktualisierungseinheit **313**.

[0074] Die Verbesserungsplanerstellungseinheit **311** analysiert einen Hinderungsfaktor von Wiederverwertbarkeit eines Produkts und einen Erschwerungsfaktor von Umweltbelastung basierend auf einem Evaluierungsergebnis der Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401**. Die Verbesserungsplanerstellungseinheit **311** zeigt einen Verbesserungsplan (oder eine Abhilfe) für den Hinderungsfaktor und Erschwerungsfaktor an, die als ein Analyseergebnis vorgesehen werden.

[0075] Eine Verbesserungseffekt-Testberechnungseinheit **312** aktualisiert provisorisch Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten, die in der Evaluierung durch die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** verwendet werden, basierend auf eine Abhilfe, die in der Verbesserungsplanerstellungseinheit

311 angezeigt wird. Die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** evaluieren die Wiederverwertbarkeit des Produkts und die Umweltbelastung des Produkts basierend auf den aktualisierten Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten. Die Verbesserungseffekt-Testberechnungseinheit **312** berechnet einen Verbesserungseffekt basierend auf den Evaluierungsergebnissen. Die Verbesserungseffekt-Testberechnungseinheit **312** gibt die Evaluierungsergebnisse der Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** als ein Testberechnungsergebnis eines Verbesserungseffekts aus.

[0076] Die Datenaktualisierungseinheit **313** aktualisiert die Teile-/Materialdaten, die in der Teile-/Materialdatenbank **320** gespeichert sind, mit den Teile-/Materialdaten **310**, die provisorisch für eine Testberechnung des Verbesserungseffekts aktualisiert werden, basierend auf Anweisungen von dem Benutzer. Außerdem veranlasst die Datenaktualisierungseinheit **313** die Datenkonvertierungseinheit **300**, die aktualisierten Teile-/Materialdaten der Teile-/Materialdatenbank **320** in CAD-Daten zu konvertieren. Die Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** führt eine Umweltbelastungsevaluierung (später zu beschreiben) unter Verwendung der Teile-/Materialdaten **310**, die durch die Datenkonvertierungseinheit **300** generiert werden, aus.

[0077] **Fig. 2** zeigt eine Anordnung, die die in **Fig. 1** gezeigte Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit durch z.B. einen Computer implementiert. Bezugnehmend auf **Fig. 2** umfasst die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit einem Prozessor (CPU) **10**, einen Speicher **100**, eine Ausgabeeinheit **14**, wie etwa eine Anzeige oder einen Drucker, eine Eingabeeinheit **15**, wie etwa eine Maus oder eine Tastatur, und eine Speichereinheit **16**. Von diesen Komponenten wird der Speicher **100** verwendet, um Programme zu speichern, die als das Zentrum einer Steuerung dienen oder zeitweilig Daten unterhalten, und wird auch als ein Arbeitsbereich für eine Programmausführung verwendet. Speziell speichert der Speicher **100** ein CAD-Programm **105**, ein Teile-/Materialdaten-Generierungsprogramm **106**, ein Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** inkludierend ein Evaluierungsbedingungsingabeprogramm und ein Evaluierungsberechnungsprogramm, ein Umweltbelastungsevaluierungsprogramm **107**, ein Verbesserungsvorschlagstellungsprogramm **108**, ein Datenbankverwaltungsprogramm **102**, ein Eingabe-/Ausgabeprogramm **101** und dergleichen. Der Prozessor **10** führt verschiedene notwendige Steuerprozesse inkludierend Eingabe-/Ausgabesteuerung, verschiedene arithmetische Prozesse und einen Evaluierungsprozess durch Ausführen der Programme in dem Speicher **100** aus.

[0078] Die Speichereinheit **16** speichert im voraus z.B. eine CAD-Datenbank, die Teiledaten verwaltet und speichert, die für eine Konstruktion/Zeichnung in

der CAD-Einheit zu verwenden sind, eine Wiederverwertungsinformationsdatenbank, eine Teilebasisinformationsdatenbank und eine Abfallklassifizierungsinformationsdatenbank. Zusätzlich zu diesen Datenbanken kann die Speichereinheit **16** eine Umweltbelastungsbasisdatenbank speichern. Die Speichereinheit **16** speichert auch eine Teile-Materialdatenbank, die die Teile-/Materialdaten speichert und verwaltet, die generiert werden, wenn der Prozessor **10** das Teile-/Materialdaten-Generierungsprogramm in dem Speicher **100** ausführt.

[0079] Der Prozessor **10** sieht eine CAD-Verwendungsumgebung entsprechend der in **Fig. 1** gezeigten CAD-Einheit **200** in der in **Fig. 2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit durch Ausführen des CAD-Programms **105** in dem Speicher **100** vor. Der Prozessor **10** führt auch eine Funktion entsprechend der in **Fig. 1** gezeigten Datenkonvertierungseinheit **300** in der in **Fig. 2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit durch Ausführen des Teile-/Materialdatengenerierungsprogramms **106** in dem Speicher **100** aus. Der Prozessor **10** führt auch eine Funktion entsprechend der in **Fig. 1** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** in der in **Fig. 2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit durch Ausführen des Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramms **103** in dem Speicher **100** aus. Der Prozessor **10** führt auch eine Funktion entsprechend der in **Fig. 1** gezeigten Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** in der in **Fig. 2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit durch Ausführen des Umweltbelastungsevaluierungsprogramms **107** in dem Speicher **100** aus. Der Prozessor **10** führt hauptsächlich ein Verbesserungsvorschlagvornahmebearbeitungsprogramm **108** in dem Speicher **100** aus. Somit führt der Prozessor **10** eine Funktion entsprechend der Evaluierungsunterstützungseinheit **301** in der in **Fig. 2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit aus. Der in der in **Fig. 2** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit verwendete CAD-Datengenerierungsschritt ist nicht der Hauptinhalt der vorliegenden Erfindung und eine Beschreibung von ihm wird weggelassen. Die CAD-Daten sind allgemeine CAD-Daten, die unter Verwendung einer konventionellen Technik generiert werden, und die CAD-Daten selbst haben keine speziellen charakteristischen Merkmale.

[0080] CAD-Daten enthalten allgemein einen Produktnamen (oder Produktidentifizierungsinformation, wie etwa ein Modell), die Abmessungen des Produkts und Zusammensetzungsinformation, die die Zusammensetzung des Produkts darstellen, wie in **Fig. 3** gezeigt. Ferner enthalten die CAD-Daten die Namen von Teilen, die in der Einheit verwendet werden, die Mengen oder Anzahlen von Teilen und Forminformation, die die Formen der Teile darstellt.

[0081] Die Datenmenge, die als CAD-Daten inkludierend die obige Information verwendbar ist, d.h. eine Datenausgabe von der CAD- und Dateneingabe

in die CAD, z.B. CAD-Betrachterdaten, können ähnlich behandelt werden. Der Prozessor **10** führt das CAD-Programm **105** aus, um die CAD-Daten **210** mit dem in **Fig. 3** gezeigten Inhalt zu generieren. Der Prozessor **10** führt das Teile-/Materialdaten-Generierungsprogramm **106** aus, um die CAD-Daten zu bearbeiten. Mit diesem Prozess werden die Teile-/Materialdaten **310** mit einem in **Fig. 3** gezeigten Inhalt generiert. Die Teile-/Materialdaten **310** werden in der Teile-/Materialdatenbank in der Speichereinheit **16** gespeichert.

[0082] Wenn der Prozessor **10** das Teile-/Materialdaten-Generierungsprogramm **106** ausführt, erhält die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit für jedes Teil, das in den CAD-Daten **210** enthalten ist, die Art (Zusammensetzungsmaterialart) von Materialien in den Teilen und die Masse (Zusammensetzungsmaterialmasse) des Materials in den Teilen, während auf Teilebasisdaten, die in der Teilebasisinformationsdatenbank gespeichert sind, die in der Speichereinheit **16** unterhalten wird, verwiesen wird. Mit diesem Prozess werden die Teile-/Materialdaten **310** für jedes Produkt, das mindestens den Teilnamen enthält, die Art (Zusammensetzungsmaterialart) von Material in jedem Teil und die Masse (Zusammensetzungsmaterialmasse) von jedem Material in der Teile-/Materialdatenbank in der Speichereinheit **16** generiert und gespeichert. Wenn die Teile-/Materialdaten generiert sind, kann jeder Einheitenname in den CAD-Daten durch Identifizierungsinformation (z.B. einen Namen, der eine Demontageebene darstellt) ersetzt werden, was die hierarchische Position (Ebene) eines entsprechenden Teils darstellt.

[0083] Wenn der Prozessor **10** das Teile-/Materialdaten-Erstellungsprogramm **106** ausführt, konvertiert der Datenkonverter **300** von **Fig. 1** Teile-/Materialdaten der Teile-/Materialdatenbank, die in der Speichereinheit **16** gespeichert ist, in die CAD-Daten. Mit anderen Worten wird für jedes von Teilen, das z.B. in Teile-/Materialdaten inkludiert ist, Information wie etwa die Art von Materialien, die das Teil bilden, und Masse der Materialien weggelassen. Wenn der Teilname und der Einheitenname durch andere Namen ersetzt sind, werden sie zu den Namen der ursprünglichen CAD-Daten zurückgegeben. Die Teile-/Materialdaten werden in die ursprünglichen CAD-Daten von einem in **Fig. 3** gezeigten Format konvertiert und inkludierend Forminformation, die eine Form des Teils zeigt, abhängig von dem Teilnamen und der Quantität/Anzahl der Teile, und die Art der Teile. Natürlich sind die CAD-Daten, die durch Konvertieren der Teile-/Materialdaten vorgesehen werden, in der CAD-Einheit **200** verfügbar.

[0084] **Fig. 4** zeigt ein Beispiel eines Anzeigefensters, das auf einer vorbestimmten Anzeige angezeigt wird, die als die Ausgabereinheit **14** dient, wenn Teile-/Materialdaten auf der Basis der CAD-Daten **210** in der Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit generiert werden. Die hierarchische Struktur von Einheiten, die das Produkt umfasst, wird in einem Baumfor-

mat in einer Anzeigeregion R1 des Anzeigefensters auf der Basis von z.B. Zusammensetzungsinformation, die in den CAD-Daten **210** enthalten ist, angezeigt. Die Form oder Zusammensetzung des Produkts selbst kann in einem 3D-Format angezeigt werden. Die Form oder Zusammensetzung des Produkts kann unter Verwendung sowohl des Baumformats als auch das 3D-Formats angezeigt werden.

[0085] Wenn z.B. ein gewünschtes Teil aus der Anzeigeregion R1 ausgewählt wird, werden CAD-Daten über das ausgewählte Teil in einer Anzeigeregion R2 angezeigt. Außerdem werden Teile-/Materialdaten entsprechend dem Teil aus der Teile-/Materialdatenbank in der Speichereinheit **16** ausgelesen und in einer Anzeigeregion R3 als Eingabedaten angezeigt, um verwendet zu werden, die Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung zu evaluieren. Wenn z.B. "Teil A" aus der Anzeigeregion R1 ausgewählt wird, werden der Teilname, Menge, Anzahl und/oder Form von Teilen A in der Anzeigeregion R2 angezeigt. Außerdem werden der Teilname der Teile, die Art des Zusammensetzungsmaterials (Materialname) als die Art eines Materials in den Teilen und die Zusammensetzungsmaterialmasse (Masse) als die Masse eines Materials in der Anzeigeregion R3 angezeigt. Wenn das Teil eine Vielzahl von Materialien enthält, werden die Namen und Massen von allen Materialien angezeigt. Falls der Benutzer in diesem Zustand wünscht, einen Materialnamen oder dergleichen, der in der Anzeigeregion R3 angezeigt wird, zu korrigieren, kann er/sie ihn unter Verwendung der Eingabeeinheit **15**, wie etwa eine Tastatur oder eine Maus, korrigieren, um die Teile-/Materialdatenbank zu aktualisieren.

[0086] Für eine Teileauswahl in der Region R1 können Einheiten, die das gleiche Material oder gleiche Teil wie das ausgewählte Teil verwenden, als eine Liste oder als ein Farbbild in dem 3D-Format angezeigt werden. In diesem Fall können die Materialien des gesamten Produkts einfach aufgenommen werden. Eine Vielzahl von Einheiten, die das gleiche Material oder gleiche Teil wie das ausgewählte Teil verwenden, können gleichzeitig ausgewählt, in der Anzeigeregion R2 angezeigt, einer Datenkonvertierung unterzogen und dann in der Anzeigeregion R3 angezeigt werden.

[0087] Die Speichereinheit **16** speichert die Teilebasisinformationsdatenbank, die zu verwenden ist, um die Teile-/Materialdaten **310** aus den CAD-Daten **210** zu generieren. Teilebasisdaten mit z.B. einem in **Fig. 5** gezeigten Format werden in der Teilebasisinformationsdatenbank gespeichert. Wie in **Fig. 5** gezeigt, enthalten die Teilebasisdaten von jedem Teil Information, die die Arten von Materialien des Teils und die Masse oder Dichte von jedem Material in dem Teil darstellt.

[0088] Es ist wünschenswert, dass für jede Art von Material die Masse des Materials in dem Teil als Teilebasisdaten enthalten ist. Es kann jedoch für ein Teil oder Material einer bestimmten Art unmöglich sein, einfach den Inhalt in eine Masse zu konvertieren. In

diesem Fall enthalten die Teilebasisdaten eine Dichte, d.h. eine Masse pro Einheitsvolumen von einem Teil für jede Art von Material in dem Teil. Es wird ein Fall beschrieben, worin die Teilebasisdaten eine Masse oder Dichte für jede Art von Material in jedem Teil enthalten. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Fall begrenzt. Die Teilebasisdaten müssen nur für jedes Teil Daten eines Massenkonvertierungskoeffizienten enthalten, wie etwa eine Länge, Menge oder Masse pro Einheit, mit dem die Masse von jeder Art von Material in dem Teil berechnet werden kann.

[0089] Um die Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung eines Produkts zu evaluieren, muss die Materialart in jedem Teil des Produkts und die Materialmasse in dem Teil erhalten werden. Wenn Teilebasisdaten die Materialmasse für jede Materialart enthalten, kann die Masse für jede Materialart durch eine direkte Verwendung der Materialmasse für jede Art oder durch Multiplizieren der Masse mit der Anzahl oder Menge von Teilen, die in den CAD-Daten enthalten ist, berechnet werden. Wenn Teilebasisdaten die Materialdichte für jede Art von Material enthalten, wird zuerst das Volumen des Teils auf der Basis der Forminformation des Teils berechnet, die in den CAD-Daten enthalten ist. Die Forminformation ist Information von z.B. der vertikalen Größe, horizontalen Größe, Höhe, Länge oder Dicke des Teils, die die Form oder Größe des Teils darstellt. Eine Dichte entsprechend der Materialart, die in den Teilebasisdaten enthalten ist, wird mit dem berechneten Volumen des Teils multipliziert. Alternativ kann, wenn das Volumen des Teils mit der Anzahl oder Menge der Teile, die in den CAD-Daten enthalten ist, multipliziert wird, die Masse von jedem Material für jede Art von Material in dem Teil berechnet werden.

[0090] Die Prozessoperation der Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit (die Prozessoperation der in **Fig. 1** gezeigten Datenkonvertierungseinheit **300**), wenn der Prozessor **10** das Teile-/Materialdaten-Generierungsprogramm ausführt, wird mit Bezug auf das in **Fig. 6** gezeigte Flussdiagramm beschrieben.

[0091] Zuerst führt der Prozessor **10** das CAD-Programm **105** aus, um die CAD-Daten **210** zu generieren (Schritt S501). Wenn der Benutzer den Prozessor **10** veranlasst, das Teile-/Materialdaten-Generierungsprogramm auszuführen, greift der Prozessor **10** auf die Teilebasisinformationsdatenbank zu, die in der Speichereinheit **16** gespeichert ist, und sucht nach Teilebasisdaten für jedes Teil, das in den CAD-Daten **210** enthalten ist (Schritt S502). Auf der Basis der bei einer Suche gefundenen Teilebasisdaten werden die Art und Masse von Material in jedem Teil berechnet (Schritt S503).

[0092] Wenn die gefundenen Teilebasisdaten den Wert der Masse von Material von jeder Art enthalten, wird die Masse von Material von jeder Art durch z.B. Multiplizieren der Masse mit der Anzahl oder Menge von Teilen, die in den CAD-Daten enthalten ist, berechnet. Wenn die Teilebasisdaten den Wert der

Dichte von Material von jeder Art enthalten, wird das Volumen des Teils zuerst auf der Basis der Forminformation des Teils berechnet, die in den CAD-Daten enthalten ist. Das berechnete Volumen des Teils wird mit einer Dichte entsprechend der Materialart multipliziert, die in den Teilebasisdaten enthalten ist, und dann mit der Anzahl oder Menge von Teilen, die in den CAD-Teilen enthalten ist, wobei dadurch die Materialmasse von jeder Art kalkuliert wird.

[0093] Während auf die Teilebasisdaten verwiesen wird, wird auf diesem Weg Information (z.B. die Materialart in den Teilen und die Materialmasse von jeder Art), die nicht in den CAD Daten enthalten ist, aus den CAD-Daten in Übereinstimmung mit jedem Teil erhalten, um die Teile-/Materialdaten von jedem Teil zu generieren (Schritt S504). Auf der Basis der Zusammensetzungsinformation des Produkts, die in den CAD-Daten enthalten ist, werden außerdem die Teile-/Materialdaten der jeweiligen Teile klassifiziert oder in einer Reihenfolge gebracht und in der Speichereinheit **16** gespeichert. Mit diesem Prozess kann eine Teile-/Materialdatenbank, wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt, generiert werden (Schritt S505).

[0094] **Fig. 7A** und **7B** zeigen eine Teile-/Materialdatenbank für ein Produkt. Dieses Produkt kann ungefähr in drei Schichten aus dem Gesichtspunkt von Funktion und Zusammensetzung unterteilt werden. Die drei Schichten werden hier als Demontageebenen bezeichnet. Die Demontageebenen entsprechen den Ebenen der hierarchischen Struktur von Teilen, die verwendet werden, um Basisteile teilungsartig zu verwalten, die montiert werden, um das Produkt herzustellen, erste Einheiten (Handelsmodule), jede gebildet durch Montieren verschiedener Basisteile, zweite Einheiten, jede gebildet durch Montieren verschiedener erster Teile, ... Beispiele von Basisteilen sind elektrische und elektronische Teile, wie etwa ICs und Verdrahtungsplatten. Die Basisteile werden montiert, um z.B. Pakete als erste Einheiten herzustellen. Einige der ersten Einheiten werden montiert, um zweite Einheiten herzustellen. Einige der zweiten Einheiten werden montiert, um ein Produkt als ein Endprodukt abzuschließen.

[0095] Die Zusammensetzungsinformation, die in den CAD-Daten des Produkts enthalten ist, enthält die Information der hierarchischen Struktur von Teilen inkludierend z.B. erste Einheiten und zweite Einheiten von Basisteilen, wie oben beschrieben. Deshalb wird in Schritt S505 von **Fig. 6** die Teile-/Materialdatenbank, wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt, auf der Basis der Zusammensetzungsinformation generiert, während die Teile-/Materialdaten von jedem Teil in Übereinstimmung mit der hierarchischen Struktur der Teile zusammengerechnet werden.

[0096] Bezugnehmend auf **Fig. 7A** und **7B** entsprechen Teile (1), (2) und (3) den zweiten Einheiten. Diese Teile werden hier die ersten demontierten Teile genannt. Teil (1) wird durch Teile (1-1), (1-2) und (1-3) gebildet. Diese Teile entsprechen der ersten Einheit und werden hier zweite demontierte Teile genannt.

Teil (1-3) beinhaltet Teile (1-3-1) und (1-3-2). Diese Teile entsprechen den Basisteilen und werden hier dritte demontierte Teile genannt.

[0097] Falls ein erstes oder zweites demontiertes Teil nicht weiter demontiert werden kann, gibt es natürlich keine Teile einer unteren Schicht. D.h. selbst ein erstes oder zweites demontiertes Teil kann ein Endteil in der hierarchischen Struktur sein.

[0098] In Schritt S504 von **Fig. 6** werden Teile-/Materialdaten für jedes Teil generiert, das nicht weiter demontiert werden kann (jedes Teil als das Endteil in der hierarchischen Struktur).

[0099] Bezugnehmend auf **Fig. 7A** und **7B** werden auf der Basis der Teile-/Materialdaten von jedem Teil, das sich in der untersten Schicht der hierarchischen Struktur der Teile befindet, die in Schritt S504 generiert werden, die Massen von Materialien in jedem Teil, die für die jeweiligen Arten von Materialien berechnet werden, addiert, um die Masse (Gewicht in **Fig. 7A**) von jedem Teil zu berechnen. Die Masse (Gewicht) von einem Teil in jeder Schicht wird als die Summe von Massen (Gewichten) von Teilen in der untersten Schicht dargestellt.

[0100] Die Arten von Materialien, die jedes Teilprodukt bilden, werden in einer Hauptklasse und einer Nebenklasse klassifiziert. Z.B. sind Metallklasse, Plastikklasse und andere Klasse, die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt werden, "Materialien" als die Hauptklasse. In Metall sind Metall 1 und Metall 2 "Materialien" als die Nebenklasse.

[0101] Wenn Teile-/Materialdaten für alle Teile in den CAD-Daten eines Produkts erhalten werden, die in Schritt S501 eingegeben werden, wird auf diesem Weg die Teile-/Materialdatenbank wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt in der Speichereinheit **16** in Übereinstimmung mit dem Produkt generiert.

[0102] In der Teile-/Materialdatenbank, die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt wird, werden Teilnamen in einer vertikalen Spalte aufgeführt und Materialnamen werden in einer horizontalen Zeile aufgeführt. Die gesamte Masse von Materialien, die in jedem Teil enthalten sind, wird in die Tabelle eingegeben. In **Fig. 7A** und **7B** werden die Materialien, die für das Produkt verwendet werden, in drei Demontageeinheiten (Demontageebenen) klassifiziert.

[0103] Spezieller hat jedes Produkt (jedes Teil) Information einer "Demontageebene" und "Materialklassifizierung". Die "Demontageebene" kann weiter in drei Ebenen unterteilt werden: "erstes demontiertes Teil", "zweites demontiertes Teil" und "drittes demontiertes Teil". Das "dritte demontierte Teil" gibt ein Basisebenenteil an, wie etwa eine Schraube, eine Feder, eine Tastenspitze, eine Dekorationsplatte oder eine Verdrahtungsplatte, die durch Demontieren eines Produkts (oder eines Teils) erhalten wird und nicht weiter demontiert werden kann. Das "zweite demontierte Teil" gibt ein Teilmodul an, das durch Montieren verschiedener Basisteile gebildet wird. Das "erste demontierte Teil" gibt eine Einheit an, die durch Montieren von Teilmodulen gebildet wird. Ein End-

produkt wird durch Montieren einer Vielzahl von notwendigen Teileinheiten erhalten. Deshalb werden die Demontageebenen eines Produkts auf der Basis der "ersten demontierten Teile", die durch Demontieren eines Produkts in Teileinheiten erhalten werden, der "zweiten demontierten Teile", die durch Demontieren jeder Teileinheit in Teilmodule erhalten werden und der "dritten demontierten Teile", die durch Demontieren jedes Teilmoduls in einzelne Basisteile erhalten werden, verwaltet.

[0104] Für ein Teil in jeder Demontageebene werden der "Teilename" und "Masse" des Teils registriert. Außerdem wird die Masse von Material von jeder Art in Übereinstimmung mit jedem Teil, das sich in der untersten Schicht der hierarchischen Struktur der Teile befindet, registriert und verwaltet.

[0105] Wenn Teile, die ein Produkt aufbauen, in eine Anzahl von Ebenen klassifiziert und in der Teile-/Materialdatenbank registriert sind, kann wichtige Information zum Untersuchen der wiederverwertbaren Masse oder eines Wiederverwertbarkeitsverhältnisses aus dem Gesichtspunkt von Demontageebenen erhalten werden. Wenn die gesamte Masse des Produkts oder Teils berechnet wird, kann außerdem auch Information zur Reduzierung von Material, das für das Produkt verwendet wird, vorgesehen werden.

[0106] In der Phase einer Wiederverwertbarkeitsevaluierung wird der Prozess auf der Basis des Inhalts der in **Fig. 7A** und **7B** gezeigten Teile-/Materialdatenbank durchgeführt. Der Begriff "Teil", der in der Erläuterung dieses Prozesses verwendet wird, bezeichnet z.B. ein Teil, das zu einem beliebigen der ersten, zweiten und dritten demontierten Teile gehört. Der Inhalt von Daten, die in der Teile-/Materialdatenbank unterhalten werden, kann z.B. in dem Anzeigefenster angezeigt werden, wie in **Fig. 4** gezeigt, oder durch den Benutzer auf der Basis des angezeigten Inhalts korrigiert werden (Schritt 5506).

[0107] **Fig. 2** wird erneut beschrieben. Bezugnehmend erneut auf **Fig. 2** ist das Eingabe-/Ausgabeprogramm **101** eines der Programme, die in dem Speicher **100** gespeichert sind. Das Eingabe-/Ausgabeprogramm **101** umfasst ein Funktionsprogramm, das einen Empfang von Eingabecodes durch eine Tastaturoperation, Anzeigeeinformation, die zu der Anzeige ausgegeben wird, Dateneingabe-/Ausgabesteuerung für die Eingabe-/Ausgabeschnittstelle, Druckausgabesteuerung zu dem Drucker und dergleichen ausführt.

[0108] Das Datenbankverwaltungsprogramm **102** ist auch eines der Programme, die in dem Speicher **100** gespeichert sind, und umfasst ein Funktionsprogramm, das die Datenbank verwaltet, die in der Speichereinheit **16** aufgebaut ist. Das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** ist auch eines der Programme, die in dem Speicher **100** gespeichert sind. Das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** wird verwendet, um den Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozess auf der Basis von Information auszuführen, die durch die Programme **101**

und **102** zugeführt wird.

[0109] Das Evaluierungsergebnisausgabeprogramm **104** ist auch eines der Programme, die in dem Speicher **100** gespeichert sind. Das Evaluierungsergebnisausgabeprogramm **104** wird verwendet, um das Anzeigeformat anzuordnen, um ein Evaluierungsergebnis durch das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** oder dergleichen auszugeben.

[0110] Die Speichereinheit **16** wird verwendet, um verschiedene Datendateien und dergleichen zu sichern. Die Speichereinheit **16** speichert verschiedene Datenbanken inkludierend eine Wiederverwertbarkeitsevaluierungsinformationsdatenbank (DB) **160**, um in dem Gerät der vorliegenden Erfindung verwendet zu werden. Die Wiederverwertbarkeitsevaluierungsinformationsdatenbank **160** inkludiert einzelne Datenbanken von z.B. "Zusammensetzungszulässigkeit" für jedes Material, wie etwa Metallzusammensetzungszulässigkeitsinformation, die die Nutzungsfähigkeit von Metallzusammensetzungen darstellt, und Plastikzusammensetzungszulässigkeitsinformation, die die Nutzungsfähigkeit von Plastikzusammensetzungen darstellt, "Prozessklassifizierung", "Basiseinheit", "Verunreinigungsinhalt" (Kombination und Mischungsverhältnis) für jedes zusammengesetzte Material, "Beseitigungszulässigkeit" für zusammengesetzte Materialien, "Kompatibilität" für jedes zusammengesetzte Material, "Vermarktungsfähigkeit" und dergleichen. Die Wiederverwertbarkeitsevaluierungsinformationsdatenbank **160** hat Flexibilität, sodass in ihr Information hinzugefügt, geändert oder gelöscht werden kann.

[0111] Die Umweltbelastungsbasiseinheitendatenbank speichert die Umweltbelastungsbasiseinheiten von Rohmaterialien, die auf der Basis von z.B. einer Eingabe-Ausgabe-Tabelle generiert oder von Referenzen erhalten werden. Falls die Wiederverwertbarkeitsevaluierungsinformationsdatenbank keine ausreichende Wiederverwertungsprozessbasiseinheiteninformation hat, wird die Wiederverwertungsprozessbasiseinheit durch Eingeben der Menge von jedem Rohmaterial, wie etwa Energie, die dem Wiederverwertungsprozess zugeführt wird, und Multiplizieren der Rohmaterialmenge mit der Basiseinheit des Rohmaterials, das in der Umweltbelastungsbasiseinheitendatenbank gespeichert wird, generiert.

[0112] Das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** umfasst einen Befehl zum Generieren von Teile-/Materialdaten aus CAD-Daten, einen Befehl, um einen Benutzer zu veranlassen, Evaluierungsbedingungen einzustellen und einzugeben, einen Befehl zum Evaluieren der Wiederverwertbarkeit unter Verwendung der obigen Information und Information in der Wiederverwertbarkeitsevaluierungsinformation-DB **160** und einen Befehl zum Umschalten zu einem Prozess zum Anzeigen des Evaluierungsergebnisses.

<Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozedur>

[0113] Die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit gemäß dieser Ausführungsform unterstützt eine Auswahl von Teilen/Materialien zur Produktion, die auf eine Erhöhung der Wiederverwertbarkeit eines Produkts zielt. Um dies zu tun generiert die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit eine Datenbank (Wiederverwertbarkeitsinformation-DB **160**), die die Zusammensetzungszulässigkeit von jedem Material speichert und die Wiederverwertbarkeit von eingegebener Materialzusammensetzungsinformation über ein zu evaluierendes Produkt oder Teil evaluiert, während auf die Information in der Wiederverwertbarkeitsinformation-DB für eine Zusammensetzung, die für eine Wiederverwertung zulässig ist, verwiesen wird. Diese Evaluierung wird in Übereinstimmung mit der in **Fig. 8** gezeigten Prozedur ausgeführt. Der gesamte Fluss einer Wiederverwertbarkeitsevaluierung in dieser Ausführungsform wird mit Bezug auf den Wiederverwertbarkeitsevaluierungsfluss als die Basisprozedur beschrieben, die in **Fig. 8** gezeigt wird.

[Prozessschritt S1] (Generierung von Teile-/Materialdatenbank)

[0114] Zuerst führt der Prozessor **10** das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** aus. Wie oben beschrieben (**Fig. 6**), führt das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** einen Prozess zum Generieren von Teile-/Materialdaten aus CAD-Daten aus und generiert z.B. die Teile-/Materialdatenbank, wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt.

[Prozessschritt S2] (Einstellen (Eingeben) von Evaluierungsbedingungen)

[0115] Wenn der Teile-/Materialdaten-Generierungsprozess beendet ist, verschiebt sich der Prozess des Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramms **103** zu einer Evaluierungsbedingungseinstell-/Eingabeaufforderung. In Übereinstimmung mit der Aufforderung stellt der Benutzer Evaluierungsbedingungen ein. Die Evaluierungsbedingungen werden z.B. durch Veranlassen des Benutzers, die Eingabeeinheit **15** zu betreiben, eingegeben. Die Eingabeinformation wird durch das Eingabe-/Ausgabeprozessprogramm **101** empfangen.

[0116] Der eingestellte Inhalt von Evaluierungsbedingungen inkludiert z.B. den Bereich einer Wiederverwertung, d.h. die Wiederverwertungsebene, die darstellt, "ob eine Wärmerückgewinnung von Plastik inkludiert sein sollte" oder die "Zusammensetzungszulässigkeitsstufe bei einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung". Wenn diese Einstellung beendet ist, führt der Prozessor **10** eine Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung aus.

[Prozessschritt S3 (Prozess S31)] (Bestimmung von Zusammensetzungszulässigkeit)

[0117] Wenn eine Einstellung einer Evaluierungsbedingung beendet ist, verschiebt sich der Prozess des Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramms **103** zu dem Prozess einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung. Der Prozess einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung ist ein Prozess in Prozessschritt S3. In diesem Prozess wird die Zusammensetzungszulässigkeit von Material, das in jeder Teileinheit enthalten ist, die zu evaluieren ist, durch Bezugnahme auf die Metallzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank und Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank in der Wiederverwertbarkeitsinformation-DB **160** bestimmt (Prozess S31).

[Prozessschritt S3 (Prozess S32)] (Bestimmung vom Prozessinhalt)

[0118] Wenn die Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung beendet ist, verschiebt sich der Prozess von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** zu dem Prozess einer Prozessinhaltsbestimmung. Dieser Prozess ist ein Prozess in S32 in Prozessschritt S3. In diesem Prozess wird eine Bestimmung vorgenommen, um einen aus einer Vielzahl von Arten von modellierten Aussonderungs-/Wiederverwertungsinhalten (eine Vielzahl von Arten von modellierten Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessverfahren) als einen Prozess auszuwählen, um ihn auf jede zu evaluierende Teileinheit anzuwenden (**Fig. 10**).

[Prozessschritt S3 (Prozess S33)] (Berechnung von wiederverwertbarer Masse und Wiederverwertbarkeitsverhältnis)

[0119] Wenn der anzuwendende Aussonderungs-/Wiederverwertungsinhalt (das anzuwendende Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessverfahren) ausgewählt ist, verschiebt sich der Prozess von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** zu dem Prozess zum Kalkulieren der Menge (wiederverwertbare Masse), die dem Prozess für den ausgewählten Aussonderungs-/Wiederverwertungsinhalt (ausgewähltes Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessverfahren) und sein Verhältnis (Wiederverwertbarkeitsverhältnis) unterzogen werden kann. Dieser Prozess ist ein Prozess in Prozessschritt S3 (Prozess S33). In diesem Prozess werden für jedes Teil/Material, das zu evaluieren ist, der Sammlungsertrag und dergleichen aus der Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessklassifizierung-/Basiseinheitendatenbank in der Wiederverwertbarkeitsinformation-DB **160** extrahiert und für jedes angewendete Aussonderungs-/Wiederverwertungsverfahren und für jedes Teil zusammengesetzt, wobei dadurch die wiederverwertbare Mas-

se und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis kalkuliert werden. Außerdem wird die wiederverwertbare Masse für jedes Teil zusammengerechnet, um die wiederverwertbare Masse und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis des gesamten Produkts zu berechnen.

[Prozessschritt S4] (Ausgabe/Anzeige vom Evaluierungsergebnis)

[0120] Wenn der Berechnungsprozess beendet ist, verschiebt sich der Prozess von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** zu dem Anzeigeprozess. Das Ergebnis von Evaluierung und dergleichen durch das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** sind in einem Anzeigeformat angeordnet, um in Übereinstimmung mit dem Evaluierungsergebnisausgabeprozessprogramm **104** ausgegeben zu werden. Spezieller wird das Format von dem Prozessverfahren, wiederverwertbare Masse und Wiederverwertbarkeitsverhältnis, die in Übereinstimmung mit dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** ausgewählt oder berechnet werden, in Übereinstimmung mit dem Evaluierungsergebnisausgabeprozessprogramm **104** angeordnet. Das in das Format angeordnete Evaluierungsergebnis wird in Übereinstimmung mit dem Eingabe-/Ausgabeprozessprogramm **101** derart bearbeitet, dass das Ergebnis auf der Anzeige angezeigt wird, die als die Ausgabeeinheit **14** dient. Als eine Folge wird Information, die das Prozessverfahren für jeden gesammelten Artikel, der zu evaluieren ist, und die berechnete wiederverwertbare Masse und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, die auf das Prozessverfahren angewendet werden können, enthält, als das Evaluierungsergebnis auf der Anzeige auf der Basis der Eingabebedingungen angezeigt. Entsprechend kann der Benutzer das Prozessverfahren, wiederverwertbare Masse und Wiederverwertbarkeitsverhältnis für einen zusammengesetzten Artikel (gesammelten Artikel), der zu evaluieren ist, kennen. Es kann nicht nur das gesamte Evaluierungsergebnis, sondern nur ein Teil des Evaluierungsergebnisses angezeigt werden, je nach Notwendigkeit.

[0121] Wenn jedes Konfigurationsteil eines Produkts durch kleinere Unterteile aufgebaut ist, wie oben beschrieben, werden die Unterteile für jedes Teil unterteilt, und die Teile-/Materialdatenbank speichert für jedes Teil die Art von Material in jedem Unterteil und die Gesamtmasse des Materials in dem Teil.

[0122] Da die Teile-/Materialdaten in der Teile-/Materialdatenbank gespeichert sind, während die Konfigurationsteile in eine Anzahl von Ebenen klassifiziert sind, kann wichtige Information zum Untersuchen der wiederverwertbaren Masse oder des Wiederverwertbarkeitsverhältnisses von dem Standpunkt von Demontageebenen erhalten werden. Als ein Ergebnis können Teile/Materialien, die eine Produktion erlauben, die auf eine Erhöhung der Wiederverwertbarkeit

eines Produkts zielen, ausgewählt werden.

[0123] Beim Einstellen und Eingeben der Evaluierungsbedingungen (Prozessschritt S2) kann eine Demontageebene eingestellt werden, um die Demontageebene anzunehmen, bis zu der die Konfigurationsteile zerlegt (demontiert) werden sollten, oder es kann eine Ausgabeebene eingestellt werden, um Elemente zu definieren, die in dem Ausgabefenster anzuzeigen sind. Die Demontageebenen (Demontagetiefen) können in Übereinstimmung mit z.B. der hierarchischen Struktur einer Teilezusammensetzung eingestellt werden, wie oben mit Bezug auf **Fig. 7A** und **7B** beschrieben. Wenn die Demontageebenen eingestellt sind, können die Gewichte für jedes Material von Unterteilen, die in Übereinstimmung mit einer Demontageebene integriert sind, zusammengerechnet werden, und die Wiederverwertbarkeit kann für jedes demontierte Teil evaluiert werden. Zu diesem Zeitpunkt kann die Materialliste in der Teile-/Materialdatenbank, wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt, für jedes demontierte Teil und in einer Reihenfolge einer Demontagereihenfolge neu angeordnet werden. Entsprechend können die Information der Arten und Anzahlen von Materialien, die in einem demontierten Teil enthalten sind, und die Demontagetiefenebene der Wiederverwertbarkeitsevaluierung hinzugefügt und ausgegeben werden.

[0124] In einer Wiederverwertbarkeitsverhältnisberechnung (Prozess S34 Prozessschritt S3) kann eine Evaluierung, die für jedes Bestimmungselement in Prozess S31 in Prozessschritt S3 vorgenommen wird, in Punkte konvertiert und zusammengerechnet werden, sodass das Zusammenrechnungsergebnis durch Punkte wie ein Wiederverwertbarkeitsindex angezeigt werden kann.

[0125] In einer Ausgabeanzeige (Prozessschritt S4) können Verbesserungspunkte vorgeschlagen und als zusätzliche Information in einer Wiederverwertbarkeitsevaluierung angezeigt werden. Z.B. können Teile oder Materialien mit geringen Wiederverwertungsverhältnissen, Teile/Materialien, die nicht gemischt werden können und Gründe dafür angezeigt werden. Außerdem kann die Information von Arten und Anzahlen von Materialien, die in Unterteilen (demontierten Teilen) enthalten sind, die in Übereinstimmung mit einer Demontageebene und der Demontagetiefenebene integriert sind, ausgegeben und angezeigt werden.

[0126] Es wurde oben ein Gerät beschrieben, das den Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozess gemäß der Basisprozedur durchführt, fähig zum Evaluieren des abschließenden Prozesses (Aussonderung und verschiedene Arten von Wiederverwertungsprozessen) eines gesammelten Artikels, wie etwa eines Produkts oder Materials und seiner möglichen Menge und Verhältnisses. Als nächstes wird ein Beispiel beschrieben, in dem das obige Gerät weiter verbessert wird, um ein Evaluierungsgerät, fähig zum Evaluieren einer Änderung in einem anwendbaren Prozessverfahren bei einer Änderung der Demontagee-

bene, ein spezielles Prozessverfahren (Aussonderung und verschiedene Arten von Wiederverwertungsprozessen) und seine bearbeitbare Menge und Verhältnis eines gesammelten Artikels, zu implementieren, d.h. ein Evaluierungsgerät, das verwendet werden kann, um eine Konstruktion in Anbetracht einer Zerlegungseigenschaft zu unterstützen.

<Anderes Beispiel einer Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozedur>

[0127] **Fig. 9** zeigt ein Beispiel der Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozedur, die Demontageebeneninformation und Verbesserungspunktinformation zusätzlich zu der in **Fig. 8** gezeigten Basisprozedur inkludiert.

[Prozessschritt S1] (Generierung einer Teile-/Materialdatenbank)

[0128] Wie in **Fig. 8** führt der Prozessor **10** zuerst das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** aus. Wie oben beschrieben (**Fig. 6**), wird der Prozess zum Generieren von Teile-/Materialdaten aus CAD-Daten von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** ausgeführt.

[Prozessschritt S2] (Einstellen (Eingeben) von Evaluierungsbedingungen)

[0129] Der Prozess von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** verschiebt sich zu einer Evaluierungsbedingungeinstell-/Eingabeaufforderung. In Übereinstimmung mit der Aufforderung stellt der Benutzer Evaluierungsbedingungen ein. Die Evaluierungsbedingungen werden z.B. durch Veranlassen des Bewerter, die Eingabeeinheit **15** zu betreiben, eingegeben. Die Eingabeinformation wird in Übereinstimmung mit dem Eingabe-/Ausgabeprozessprogramm **101** bearbeitet.

[0130] Der eingestellte Inhalt von Bearbeitungsbedingungen inkludiert die Demontageebene, Wiederverwertungsebene und Ausgabeebene. Die Wiederverwertungsebene gibt z.B. den Bereich einer Wiederverwertung an, d.h. die Wiederverwertungsebene, die darstellt, "ob Wärmerückgewinnung von Plastik inkludiert sein sollte" oder die "Zusammensetzungszulässigkeitsstufe bei einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung". Wenn diese Einstellung beendet ist, führt der Prozessor **10** den Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozess aus.

[Prozessschritt S3 (Prozess **S301**)] (Berechnung von einem Zerlegungsindex)

[0131] Wenn eine Einstellung von Evaluierungsbedingungen beendet ist, verschiebt sich der Prozess von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** zu dem Prozess zum Kalkulieren von dem Zerlegungsindex. Der Zerlegungsindexberech-

nungsprozess ist ein Prozess S301 in Prozessschritt S3. In diesem Prozess wird der Zerlegungsindex unter Verwendung der Wiederverwertbarkeitsinformation-DB berechnet. Wenn dieser Prozess beendet ist, wird eine Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung ausgeführt.

[Prozessschritt S3 (Prozess **S302**)] (Bestimmung von Zusammensetzungszulässigkeit)

[0132] Der Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmungsprozess ist Prozess S301 in Prozessschritt S3. Die Zusammensetzungszulässigkeit von Material, das in jeder Teileinheit enthalten ist, die zu evaluieren ist, wird unter Verwendung der Metallzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank und Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank bestimmt. Wenn dieser Prozess beendet ist, wird eine Wiederverwertungsobjektbestimmung ausgeführt.

[Prozessschritt S3 (Prozess S303)] (Bestimmung von Wiederverwertungsobjekt)

[0133] Der Wiederverwertungsobjektbestimmungsprozess ist Prozess S303 in Prozessschritt S3. Was das Wiederverwertungsobjekt ist, ob eine Verunreinigungsbeseitigung einfach ist und was die Kompatibilität und Vermarktungsfähigkeit sind, wird durch Bezugnahme auf die Information in der Wiederverwertbarkeitsinformationsdatenbank bestimmt. Wenn dieser Prozess beendet ist, verschiebt sich dieser Prozess zur Annahme des WiederverwertungsSchritts.

[Prozessschritt S3 (Prozess S304)] (Annahme von WiederverwertungsSchritt)

[0134] Die WiederverwertungsSchrittannahme ist Prozess S304 in Prozessschritt S3, in dem der Prozessschritt zum Bearbeiten des Wiederverwertungsobjekts angenommen wird. In diesem Prozess wird eine Bestimmung vorgenommen, um einen aus einer Vielzahl von Arten von modellierten Aussonderungs-/Wiederverwertungsgehalten (eine Vielzahl von Arten von modellierten Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessverfahren) als einen anzuwendenden Prozess auszuwählen. Spezieller wird ein Prozessverfahren ausgewählt, das auf jedes Teil, das zu evaluieren ist, anzuwenden ist. Wenn dieser Prozess beendet ist, wird als nächstes die wiederverwertbare Masse berechnet.

[Prozessschritt S3 (Prozesse S305 und S306)] (Berechnung von wiederverwertbarer Masse und Wiederverwertbarkeitsverhältnis)

[0135] Wenn der anzuwendende Aussonderungs-/Wiederverwertungsgehalt (das anzuwendende Aussonderungs-/Wiederverwertungsgehaltsprozessverfahren) ausgewählt ist, verschiebt sich der Prozess von dem Wiederverwertbarkeitsevaluie-

rungsprogramm **103** auf den Prozess zum Kalkulieren der wiederverwertbaren Masse und des Wiederverwertbarkeitsverhältnisses. Der Berechnungsprozess einer wiederverwertbaren Masse ist Prozess S305 in Prozessschritt S3, und Wiederverwertbarkeitsverhältnisberechnung ist Prozess S306. In diesen Prozessen werden für jedes zu evaluierende Teil/Material der Sammlungsertrag und der gleichen aus der Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessklassifizierungs-/Basiseinheitendatenbank extrahiert. Der extrahierte Sammlungsertrag und dergleichen werden für jedes angewendete Aussonderungs-/Wiederverwertungsverfahren und für jedes Teil zusammengerechnet, wobei dadurch die wiederverwertbare Masse und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis kalkuliert werden. Außerdem wird die wiederverwertbare Masse für jedes Teil zusammengerechnet, um die wiederverwertbare Masse und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis des gesamten Produkts zu berechnen. Wenn diese Prozesse beendet sind, verschiebt sich der Prozess zu dem Prozess zum Kalkulieren des Index von Kosten einer Wiederverwertung.

[Prozessschritt S3 (Prozess S307)] (Berechnung von einem Kostenindex)

[0136] Kostenindexberechnung ist Prozess S307 in Prozessschritt S3, in dem der Index von Wiederverwertungskosten des Wiederverwertungsobjekts erhalten wird. Um den Kostenindex zu berechnen, werden für jedes Prozessverfahren der Prozesseinheitenpreis, der Preis für eine gesammelte Artikeleinheit in einem Prozess und dergleichen aus der Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessklassifizierungs-/Basiseinheitendatenbank extrahiert. Die extrahierten Einheitenpreise werden für jedes angewendete Aussonderungs-/Wiederverwertung Verfahren und für jedes Teil zusammengerechnet, wobei dadurch der Kostenindex kalkuliert wird. Wenn dieser Prozess beendet ist, verschiebt sich der Prozess zu dem Prozess zum Anzeigen eines Verbesserungsvorschlags.

[Prozessschritt S3 (Prozess S303)] (Anzeige von einem Verbesserungsplan)

[0137] Es wird ein Hinderungsfaktor einer Wiederverwertbarkeit von einem Produkt basierend auf einem Evaluierungsergebnis der Wiederverwertbarkeit analysiert. Ein Verbesserungsplan (Abhilfe) entsprechend dem Hinderungsfaktor wird erstellt und angezeigt. Die Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten, die in der Wiederverwertbarkeitsevaluierung verwendet werden, werden basierend auf dem angezeigten Verbesserungsplan provisorisch geändert. Die Wiederverwertbarkeit wird erneut basierend auf der geänderten Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten evaluiert, um eine Spurenberechnung für einen Verbesserungseffekt vorzunehmen.

[Prozessschritt S4]

[0138] In diesem Prozess wird das Ergebnis einer Evaluierung und dergleichen durch das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** in ein Anzeigeformat angeordnet, um in Übereinstimmung mit dem Evaluierungsergebnisausgabeprozessprogramm **104** ausgegeben zu werden. Spezieller wird in Übereinstimmung mit dem Evaluierungsergebnisausgabeprozessprogramm **104** das Format von Information, wie etwa dem Prozessverfahren, wiederverwertbare Masse, Wiederverwertbarkeitsverhältnis, zu demontierendem Objekt/nicht zu demontierendem Objekt, Wiederverwertbarkeit/Nicht-Wiederverwertbarkeit, Kostenindex und Verbesserungsvorschlag (Teile mit niedrigen Wiederverwertungsverhältnissen (welche Teile niedrige Wiederverwertungsverhältnisse aufweisen), Teile, die demontiert werden müssen (welche Teile Demontage erfordern) und Teile, die nicht gemischt werden können (welche Teile nicht gemischt werden können)), die in Übereinstimmung mit dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** ausgewählt oder berechnet werden, angeordnet. Die Information, die in das Format angeordnet ist, wird auf der Anzeige, die als die Ausgabeinheit **14** dient, in Übereinstimmung mit dem Eingabe-/Ausgabeprozessprogramm **101** angezeigt.

[0139] Als ein Ergebnis wird Information von verschiedenen Analyseergebnissen, inkludierend das Prozessverfahren, das für jedes Wiederverwertungsobjekt ausgewählt wird, und die berechnete wiederverwertbare Masse und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, worauf das Prozessverfahren angewendet werden sollte, in ein Format angeordnet und ausgegeben und als ein Evaluierungsergebnis auf der Anzeige angezeigt. Entsprechend kann der Benutzer das Wiederverwertungsevaluierungsergebnis über jedes Wiederverwertungsobjekt kennen. Da die Demontageebenen für die Evaluierung geändert werden können, kann der Benutzer speziell in diesem Beispiel eine Änderung im Evaluierungsinhalt wegen der Änderung in einer Demontageebene kennen. Deshalb weist dieses Gerät eine Wirkung beim Unterstützen einer optimalen Konstruktion auf, die hauptsächlich auf eine Wiederverwertung in einer Produktentwicklung zielt. Als ein Ergebnis kann der Benutzer eine Verbesserung vornehmen, um die Wiederverwertbarkeit eines Produkts durch Erhöhung der Demontageeigenschaft unter Verwendung des Zerlegungseigenschaftsevaluierungswerkzeugs auf der Basis von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsergebnis durch die vorliegende Erfindung oder durch Verwendung von Teile-/Materialinformation aus der Teileinformationsbasis oder dergleichen zu erhöhen. D.h. falls der Benutzer das angezeigte Evaluierungsergebnis untersucht und bestimmt, dass das Ergebnis für das Ziel geeignet ist, setzt er/sie das Evaluierungsergebnis auf den Wiederverwertungsplan ein und beendet die Evaluierung/Analyse (Schritt S11 in **Fig. 9**).

[0140] Falls das Evaluierungsergebnis für das Ziel nicht geeignet ist, untersucht der Benutzer die Teile-/Materialien, die für eine Produktion in Anbetracht einer Wiederverwertung zu verwenden sind, erneut (Schritt S12 in **Fig. 9**) und untersucht auch die Zerlegungseigenschaft erneut (Schritt S13 in **Fig. 9**). Ein Prozess zum Aktualisieren der Teile-/Materialdatenbank auf der Basis von Teilen, die bei einer erneuten Untersuchung von Materialien in den Teilen bestimmt werden, wird wiederholt. Entsprechend können die Teile und Materialien für eine Produktion, die auf ein Vornehmen einer Verbesserung zielt, um die Wiederverwertbarkeit des Produkts zu erhöhen, ausgewählt werden.

[0141] Das Gerät gemäß dieser Ausführungsform führt Prozesse aus, die bei Wiederverwertung eines gesammelten Artikels notwendig sind, um evaluiert zu werden, d.h. bestimmt den Wert von jedem verwendeten Material (bestimmt eine Zusammensetzungszulässigkeit von jedem Material) und einen Wiederverwertungsprozessinhalt oder evaluiert die letztliche mögliche Behandlung (Aussonderung oder verschiedene Wiederverwertungsprozesse) eines gesammelten Artikels, wie etwa ein Produkt oder Material. Ein detailliertes Beispiel von diesem Evaluierungsprozess wird hierin nachstehend beschrieben.

[Details einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung S302 und einer Wiederverwertungsprozessinhaltbestimmung in Prozessschritt S3]

[0142] **Fig. 10** zeigt einen Fluss einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung (**S302**) in dem in **Fig. 9** gezeigten Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozessschritt. In einer Zusammensetzungszulässigkeitsbestimmung S302 wird die Zulässigkeit einschließlich des Verwendungswerts von jedem Zusammensetzungsmaterial bestimmt. In dem in **Fig. 10** gezeigten Beispiel kann auch der letztliche Wiederverwertungsprozessinhalt bestimmt werden. Spezieller wird der Inhalt von Aussonderung/Wiederverwertung auf der Basis von Zusammensetzungsinformation (Information über jede Komponente von einem Zusammensetzungsmaterial, das aus Materialien verschiedener Arten hergestellt ist) von Materialien, die einen gesammelten Artikel umfassen (Produkt oder Teil), der zu evaluieren ist, bestimmt.

[0143] Wenn ein Produkt oder Teil, das unter Verwendung von Materialien verschiedene Arten gebildet wird, wie etwa Metall, Plastik, Glas und dergleichen, gesammelt wird, und der gesammelte Artikel direkt dem Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessinhalt ohne Trennung durch Zerlegung unterzogen wird, wird der gesammelte Artikel nicht in seiner ursprünglichen Form bearbeitet. Der gesammelte Artikel wird normalerweise einem mechanischen Schreddern und Sortierung unterzogen, in dem der Artikel zeitweilig zerrissen und getrennt wird und dann zu einer Materialwiederverwertung oder Wärmerückgewinnung gesendet wird. D.h. der gesam-

melte Artikel wird in sortierbare Materialien und Reststoffe durch mechanisches Schreddern und Sortierung getrennt. Daten einer Verunreinigung eines gesammelten Artikels und dergleichen können dem Wiederverwertungsverhältnis auf der Basis eines Werts hinzugefügt werden, der in Anbetracht des Sortierungsertrags und der Basiseinheitendatenbank erhalten wird, wie in **Fig. 17** gezeigt.

[0144] Wenn der gesammelte Artikel keine Materialien unterschiedlicher Arten enthält oder der gesammelte Artikel zu bearbeiten ist, nachdem Materialien verschiedener Arten durch Zerlegung getrennt sind, wird die Zusammensetzungszulässigkeit von Materialien der gleichen Art auf der Basis einer beliebigen Materialklassifizierung evaluiert, wie etwa "Plastik", "Metalle" "Glasmaterialien" "Tonware/Keramik" "Chemikalien" "Holzmaterialien", "Tier- und Pflanzenmaterialien/flüssige Materialien" oder dergleichen.

[0145] Dieser Prozess wird in Übereinstimmung mit dem in **Fig. 10** gezeigten Fluss beschrieben. Ein Produkt oder Teil, das Materialien verschiedener Arten verwendet, wie etwa Metall, Plastik und Glasmaterialien, wird dem Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozess unterzogen, es sei denn, wenn das Teil direkt erneut verwendet werden sollte. In diesem Fall wird der gesammelte Artikel durch einen Prozess eines mechanischen Schredderns bearbeitet. Der gesammelte Artikel wird deshalb zu Materialien durch den Vermahlungsprozess zurückgegeben. Die Materialien des gesammelten Artikels können ein Zusammensetzungsmaterial sein, das aus Materialien der gleichen Art hergestellt ist, oder ein Zusammensetzungsmaterial, das aus Materialien verschiedener Arten hergestellt ist. Dieses Gerät evaluiert die Wiederverwertbarkeit von einem Zusammensetzungsmaterial.

[0146] Spezieller wird auf der Basis der Teile-/Materialdaten von jedem Teil, die in der Teile-/Materialdatenbank gespeichert sind, bestimmt, ob das wiederzuverwertende Teil/Material ein Zusammensetzungsmaterial ist, das aus Materialien verschiedener Arten hergestellt ist (Schritt S101). Bei JA in Schritt S101 wird das Teil/Material durch mechanisches Schreddern und Sortierung getrennt (Schritt S118) und es wird der Prozess für Materialwiederverwertung und Wärmerückgewinnung ausgewählt (Schritt S119). D.h. nach dem mechanischen Schredder- und Sortierungsprozess wird jedes von Einzelkomponentenmaterialien durch Sortierung durch Materialwiederverwertung erneut verwendet. Es wird bestimmt, das Reststoffe für eine Wärmerückgewinnung verbrannt werden sollten.

[0147] Bei NEIN in Schritt S101 rückt der Prozess abhängig von dem zu bearbeitenden Material, z.B. Plastik, Metall oder Glasmaterial vor.

[0148] Wenn das zu bearbeitenden Material Plastik ist, rückt der Fluss zu Schritt S102 vor. Spezieller wird die Verunreinigungsdosis von dem Zusammensetzungsmaterial bestimmt (bestimmt durch Verweis auf Information in der Verunreinigungsdosisdatenbank),

um zu bestimmen, ob der erforderliche Standard erfüllt ist (OK/NG) (Schritt S103). Falls in Schritt S103 OK, wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung verwendet werden sollte (schließen) (Schritt S107). D.h. es wird bestimmt, dass eine geschlossene Materialwiederverwertung möglich ist, sodass das Material als Rohmaterial für den gleichen Anwendungszweck nur durch Umformen bei dem Hersteller ohne jeglichen Prozess, wie etwa Reinigung durch einen externen Entsorgungsagenten, verwendet werden kann.

[0149] Falls andererseits die Verunreinigungsdosis des Zusammensetzungsmaterials nicht den erforderlichen Standard erfüllt (NG in Schritt S103), wird eine Entsorgungszulässigkeit durch Bezugnahme auf die Information in der Entsorgungszulässigkeitsdatenbank, die im voraus vorbereitet wird, bestimmt (OK/NG) (Schritt S104). Falls die Entsorgungszulässigkeit hoch ist (OK in Schritt S104), wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (offen) verwendet werden sollte (Schritt S108). D.h. es wird bestimmt, dass eine offene Materialwiederverwertung möglich ist, die eine Reinigung durch einen externen Entsorgungsagenten benötigt. In diesem Fall kann der gesammelte Artikel für entweder den gleichen Anwendungszweck (horizontal) oder einen anderen Anwendungszweck (Kaskade) verwendet werden.

[0150] Falls durch Entsorgungszulässigkeitsbestimmung in Schritt S104 bestimmt wird, dass die Entsorgungszulässigkeit schlecht ist (NG in Schritt S104), wird die Kompatibilität durch Bezug auf die Information in der Kompatibilitätsdatenbank, die im voraus vorbereitet wird, bestimmt (Schritt S105). Falls die Kompatibilität hoch ist (OK in Schritt S105), wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (offen) verwendet werden sollte (Schritt S108). Da sich die Zusammensetzung in diesem Fall von der des Materials ändert, das von dem Produkt verwendet wird, wird eine offene Materialwiederverwertung über einen externen Agenten ausgeführt, sodass das Material für einen anderen Anwendungszweck verwendet wird (Kaskade). Falls durch Kompatibilitätsbestimmung in Schritt S105 bestimmt wird, dass die Kompatibilität schlecht ist (NG in Schritt S105), wird die Marktfähigkeit bestimmt (Schritt S106). Falls das vermengte Polymer Marktfähigkeit aufweist (OK in Schritt S106), wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (offen) verwendet werden sollte (Schritt S108). Da sich die Zusammensetzung von der des Materials ändert, das von dem Produkt verwendet wird, wird in diesem Fall ebenso eine offene Materialwiederverwertung durch einen externen Agenten ausgeführt, sodass das Material für einen anderen Anwendungszweck verwendet wird (Kaskade). Falls durch Marktfähigkeitsbestimmung in Schritt S106 bestimmt wird, dass das Material keine Marktfähigkeit aufweist (NG in Schritt S106), wird bestimmt, dass das Material entsorgbar ist (Einweg-Ma-

terialwiederverwertung), sodass es für eine Wärmerückgewinnung verbrannt werden sollte (Schritt S109).

[0151] Wenn in Schritt S101 bestimmt wird, dass das zu bearbeitende Material ein Metall ist, rückt der Fluss zu Schritt S110 vor. Spezieller wird die Verunreinigungsdosis von dem Zusammensetzungsmaterial bestimmt, um zu bestimmen, ob der erforderliche Standard erfüllt ist (OK/NG) (Schritt S111). Falls OK in Schritt S111 wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (schließen) verwendet werden sollte (Schritt S107). D.h. es wird bestimmt, dass eine geschlossene Materialwiederverwertung möglich ist, sodass das Material als ein Rohmaterial für den gleichen Anwendungszweck nur durch Umformen beim Hersteller ohne jeglichen Prozess, wie etwa Veredlung durch einen externen Entsorgungsagenten, verwendet werden kann.

[0152] Falls die Verunreinigungsdosis von dem Zusammensetzungsmaterial nicht den erforderlichen Standard erfüllt (NG in Schritt S111), wird Entsorgungszulässigkeit durch Bezugnahme auf die Information in der Entsorgungszulässigkeitsdatenbank, die im voraus vorbereitet wird, bestimmt (OK/NG) (Schritt S112).

[0153] Falls die Entsorgungszulässigkeit hoch ist (OK in Schritt S112), wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (offen) verwendet werden sollte (Schritt S116). D.h. es wird bestimmt, dass eine offene Materialwiederverwertung möglich ist, die eine Veredlung durch einen externen Entsorgungsagenten erfordert. In diesem Fall kann der gesammelte Artikel für entweder den gleichen Anwendungszweck (horizontal) oder einen anderen Anwendungszweck (Kaskade) verwendet werden.

[0154] Falls durch Entsorgungszulässigkeitsbestimmung in Schritt S112 bestimmt wird, dass die Entsorgungszulässigkeit schlecht ist (NG in Schritt S112), wird die Kompatibilität durch Bezug auf die Information in der Kompatibilitätsdatenbank, die im voraus vorbereitet wird, bestimmt (Schritt S113). Falls die Kompatibilität hoch ist (OK in Schritt S113), wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (offen) verwendet werden sollte (Schritt S116). Da sich in diesem Fall die Zusammensetzung von der des Materials ändert, das von dem Produkt verwendet wird, wird eine offene Materialwiederverwertung über einen externen Agenten ausgeführt, sodass das Material für einen anderen Anwendungszweck verwendet wird (Kaskade).

[0155] Falls durch Kompatibilitätsbestimmung in Schritt S113 bestimmt wird, dass die Kompatibilität schlecht ist (NG in Schritt S113), wird die Marktfähigkeit durch Bezug auf die Information in der Marktfähigkeitsdatenbank, die im voraus vorbereitet wird, bestimmt (Schritt S114). In der Marktfähigkeitsdatenbank gibt es ein Kriterium, in dem die Nachfragen und Wertinformation von z.B. Legierungen eingestellt sind. Falls die Legierung eine Marktfähigkeit aufweist

(OK in Schritt S114), wird bestimmt, dass das Material als ein Material einer Materialwiederverwertung (offen) verwendet werden sollte (Schritt S116). Da sich in diesem Fall ebenso die Zusammensetzung von der des Materials ändert, das von dem Produkt verwendet wird, wird eine offene Materialwiederverwertung über einen externen Agenten ausgeführt, sodass das Material für einen anderen Anwendungszweck verwendet wird (Kaskade). Falls durch Marktfähigkeitsbestimmung in Schritt S114 bestimmt wird, dass das Material keine Marktfähigkeit aufweist (NG in Schritt S114), wird bestimmt, dass das Material ausgesondert werden sollte (für Geländeaufschüttung) (Schritt S117).

[0156] Selbst wenn das Zusammensetzungsmaterial Glas oder dergleichen ist, werden die Verunreinigungsdosis, Entsorgungszulässigkeit, Kompatibilität und Marktfähigkeit bestimmt. Es wird bestimmt, ob das Material als ein Material einer offenen oder geschlossenen Materialwiederverwertung verwendet werden kann oder für Wärmerückgewinnung ausgesondert werden sollte, wobei dadurch die letztliche Verwendungsform bestimmt wird. Entsprechend kann das Prozessverfahren für das zu bearbeitende Zusammensetzungsmaterial bestimmt werden, um die Wiederverwertungsform des Materials zu kennen oder ob das Material ausgesondert werden sollte.

[0157] Die einzelnen Bestimmungselemente, wie etwa die zulässige Verunreinigungsdosis, Beseitigungszulässigkeit, Kompatibilität und Marktfähigkeit, die in dem in Fig. 10 gezeigten Fluss angegeben sind, werden unter Verwendung einzelner Datenbanken, die in Fig. 11 bis 14 gezeigt werden, in Übereinstimmung mit den Bestimmungselementen oder einer Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbank für jedes Material bestimmt, wie in Fig. 15 oder 16 gezeigt, die die einzelnen Bestimmungselemente integriert.

[0158] Die Bestimmungselemente sind nicht auf jene in Fig. 10 gezeigte begrenzt, und es können verschiedene Arten von Bestimmungselementen verwendet werden. Außerdem ist die Reihenfolge einer Bestimmung nicht auf das in Fig. 10 gezeigte Beispiel begrenzt. Die Bestimmungsoptionen können in einer beliebigen Reihenfolge vorgenommen werden. Das Bestimmungsergebnis ist nicht auf das in Fig. 10 gezeigte begrenzt und sollte wie benötigt in Übereinstimmung mit einer Wechselzeit, wie etwa eine Änderung in Technologie oder Markt, aktualisiert werden. Mit diesem Fluss werden die Materialien, die wiederzuverwerten sind, und der Aussonderungs-/Wiederverwertungsinhalt, in dem der Zusammensetzungszustand des Produkts oder Teils zu evaluieren ist, bestimmt. Auf der Basis der Bestimmung können das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Wiederverwertungsindex, Wiederverwertungskosten und dergleichen in der in Fig. 17 gezeigten Basis-einheitendatenbank angenommen werden.

[0159] Wie oben beschrieben, werden in dem obigen Gerät verschiedene Datenbanken, jede von de-

nen ein Element der Wiederverwertbarkeitsevaluierungsdatenbank umfasst, vorbereitet, und die Wiederverwertbarkeit von jedem Material, das zu evaluieren ist, wird auf der Basis von Information evaluiert, die durch die Datenbanken vorgesehen wird. Die einzelnen zu verwendenden Datenbanken werden kurz beschrieben.

[Einzelne Datenbanken]

[0160] Fig. 11 bis 14 zeigen detaillierte Beispiele der Datenbanken zusammen mit dem Fluss, der in Fig. 10 gezeigt wird. Fig. 11 zeigt die Plastikverunreinigungsdosisdatenbank. Fig. 12 zeigt die Plastikentsorgungszulässigkeitsdatenbank. Fig. 13 zeigt die Plastikkompatibilitätsdatenbank. Fig. 14 zeigt die Plastikmarktfähigkeitsdatenbank.

[0161] Wie in Fig. 11 gezeigt, unterhält die Plastikverunreinigungsdosisdatenbank die Information von Kombinationen und Zusammensetzungsverhältnissen (Gewichtsverhältnissen) von Harzen als die Datenbank. Wie in Fig. 12 gezeigt, ist die Plastikentsorgungszulässigkeitsdatenbank eine Datenbank für eine Unterscheidungs-/Trennungstechnik. Diese Datenbank unterhält für jede Kombination von Harzen Information, die darstellt, ob eine "automatische Sortierungstechnik (o)" oder "automatische Unterscheidungstechnik (Δ)" für die Harzkombination verfügbar ist, oder "Sortierung schwierig ist (x)".

[0162] Wie in Fig. 13 gezeigt, unterhält die Plastikkompatibilitätsdatenbank für jede Kombination von Harzen Information, die darstellt, ob die Kombination "eine kompatible Polymermischung (s) ist", "in eine Polymerlegierung unter Verwendung eines Verträglichkeitsmachers (Compatibiliser) konvertiert werden kann (c)" oder "keine Kompatibilitätsinformation aufweist (n)".

[0163] Wie in Fig. 14 gezeigt, unterhält die Datenbank, die die Marktfähigkeit von Zusammensetzungspolymermaterialien speichert, für jede Kombination von Harzen Information, die darstellt, ob "ein Material mit der gleichen Mischungszusammensetzung kommerziell verfügbar ist (o)", oder "die Kombination eine Marktfähigkeit erwarten kann (Δ)" oder "die Kombination eine schlechte Marktfähigkeit aufweist (x)".

[0164] Fig. 11 bis 14 zeigen Beispiele, wenn die zu bearbeitenden Materialien Plastik sind. Es werden auch Datenbanken für andere Materialklassifikationen vorbereitet, wie etwa Metalle und Glasmaterialien.

[0165] Als Bestimmungselemente, die zu verwenden sind, um die Zusammensetzungszulässigkeit eines Materials zu bestimmen, können andere als jene, die in dem in Fig. 10 gezeigten Fluss angegeben sind, hinzugefügt werden. In diesem Fall wird eine Datenbank in Übereinstimmung mit jedem Element vorbereitet. Es müssen nicht immer alle Bestimmungselemente in Fig. 10 verwendet werden. Eine Bestimmung kann für eines oder eine Vielzahl von

Elementen, die von den Bestimmungselementen auf der Basis der detaillierten Datenbanken ausgewählt werden, ausgeführt werden. Die Vielzahl von Bestimmungselementen kann integriert und als die Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbank verwendet werden.

[0166] **Fig. 15** und **16** zeigen Beispiele derartige integrierter Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbanken für Plastik und Metalle.

[0167] Wie in **Fig. 15** gezeigt, unterhält die Datenbank, die Plastikzusammensetzungszulässigkeit für eine Materialwiederverwertung speichert, für jede Kombination von Harzen Information, die darstellt, ob die Kombination "eine potenzielle Nachfrage als ein wiederverwertetes Material aufweist (A)", "eine Zusammensetzungszulässigkeit aufweisen kann, falls ein neuer Anwendungszweck für das wiederverwertete Material gefunden wird (B)" oder "eine Zusammensetzungszulässigkeit bei einer Technologieentwicklung in der Zukunft aufweisen kann (C)" oder "Trennen empfohlen wird, und die Zerlegungseigenschaft weiter erhöht werden muss (D)".

[0168] Wie in **Fig. 16** gezeigt, unterhält die Datenbank, die eine Metallzusammensetzungszulässigkeit für eine Materialwiederverwertung speichert, für jede Kombination von Metallen Information, die darstellt, ob die Kombination "eine potenzielle Nachfrage als ein wiederverwertetes Material aufweist (A)", "eine Zusammensetzungszulässigkeit aufweisen kann, falls ein neuer Anwendungszweck für das wiederverwertete Material gefunden wird (B)" oder "eine Zusammensetzungszulässigkeit bei einer Technologieentwicklung in der Zukunft aufweisen kann (C)", oder "Trennen empfohlen wird, und die Zerlegungseigenschaft weiter erhöht werden muss (D)".

[0169] In den Beispielen von Datenbanken, die in **Fig. 11** bis **14** gezeigt werden, werden die Typnamen von Plastik als erste Komponenten in einer vertikalen Spalte aufgeführt, und die Typnamen von Plastik als zweite Komponenten werden in einer horizontalen Zeile aufgeführt. Die Reihenfolge in den Listen ist nicht besonders begrenzt. Außerdem müssen die Typen von Plastik in der Liste der ersten Komponenten nicht immer mit jenen in der Liste der zweiten Komponenten übereinstimmen. In den in **Fig. 11** bis **14** gezeigten Beispielen werden die gleichen Typen von Plastik als die ersten und zweiten Komponenten beispielhaft dargestellt und in der gleichen Reihenfolge aufgeführt, um ein Verständnis zu erleichtern. In dieser Tabelle speichert jede Zelle entsprechend dem Schnittpunkt zwischen der Spalte von Plastik einer ersten Komponente und der Zeile von Plastik einer zweiten Komponente einen Zusammensetzungszulässigkeitsevaluierungsgrad für jedes Bestimmungselement, wie etwa die Verunreinigungszulässigkeitsdosis, Entsorgungszulässigkeit, Kompatibilität oder Marktfähigkeit.

[0170] Bezugnehmend auf **Fig. 11** wird jede erste Komponentenplastik als eine einzelne Komponente behandelt. Deshalb wird die Verunreinigungsdichte,

die zulässig ist, wenn eine zweite Komponente als eine Verunreinigung gemischt wird, als ein Gewichtsprozent mit Bezug auf die erste Komponente ausgedrückt. Wenn die Verunreinigungsdichte gleich oder kleiner der zulässigen Dosis ist, wird bestimmt, dass "eine Zusammensetzung zulässig ist".

[0171] **Fig. 12** zeigt ein Beispiel, in dem Plastikzusammensetzungen in insgesamt drei Ebenen klassifiziert werden, d.h. "es ist eine automatische Sortierungstechnik verfügbar", "es ist eine automatische Unterscheidungstechnik verfügbar, obwohl eine Sortierung abhängig von einer Bedingung, wie etwa einer Form oder dergleichen, möglich oder unmöglich ist" und "Sortierung ist schwierig". In Übereinstimmung mit einer Einstellung durch den Bewerter werden die höchste Ebene der drei Ebenen oder Ebenen bis zu der zweithöchsten als "Zusammensetzung ist zulässig" bestimmt.

[0172] Bezugnehmend auf **Fig. 13** kann eine beliebige Anzahl von Ebenen für eine Kompatibilitätsbestimmung verwendet werden, je nach Notwendigkeit, solange wie zwei Ebenen, d.h. "die Kompatibilitätsevaluierungsebene ist kompatibel" und "die Kompatibilitätsevaluierungsebene ist inkompatibel" inkludiert ist. **Fig. 13** zeigt ein Beispiel, in dem Plastikzusammensetzungen in drei Ebenen klassifiziert sind, d.h. "eine kompatible Polymermischung", "eine inkompatible Polymermischung, die in eine Polymerlegierung bei Hinzufügen eines Verträglichkeitsmachers konvertiert werden kann" und "eine Zusammensetzung, die niemals in ein kompatibles Polymer konvertiert wurde". In Übereinstimmung mit einer Einstellung durch den Bewerter werden die höchste Ebene der drei Ebenen oder Ebenen bis zu der zweithöchsten als "Zusammensetzung ist zulässig" bestimmt.

[0173] **Fig. 14** zeigt ein Beispiel, in dem Plastikzusammensetzungen in drei Ebenen klassifiziert sind, d.h. "eine kommerziell verfügbare Polymermischung", "eine Kombination mit einer Marktfähigkeit" und "eine Kombination mit gegenwärtig schlechter Marktfähigkeit. In Übereinstimmung mit einer Einstellung des Bewerter wird die höchste Ebene der drei Ebenen oder Ebenen bis zu der zweithöchsten als "Zusammensetzung ist zulässig" bestimmt.

[0174] Beim Generieren einer Datenbank kann Plastik in verschiedene thermoplastische Harze und duroplastische Harze klassifiziert werden. Beispiele derartige Harze sind Polyäthylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyäthylen-Terephthalat (PET), Polybutylen-Terephthalat (PBT), Polycarbonat (PC), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Acrylnitril-Styrol-Copolymer (AS), Polyamid (PA), Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinyliden-Fluorid (PVDF), Polymethyl-Methacrylat (PMMA), Polyvinyl-Alkohol (PVA), Polyacetal, Petroleumharz, Polyphenyl-Äther (PPE), Urethan-Elastomer, Urethan-Schaum, Epoxidharz, Harnstoffharz, Phenolharz, ungesättigter Polyester, Silikonharz, Alkydharz, Melaminharz, synthetisches Gummi, natürliches Gummi, übliche thermoplastische Harze und übliche duroplastische Har-

ze.

[0175] In einer Materialwiederverwertung ist es auch effektiv, Harzprodukte auf der Basis ihrer Markennamen und Güteklassen von Harzprodukten oder dem Inhalt, Typen und Güteklassen von Zuschlagstoffen, die mit geformten Harzen integriert sind, zu klassifizieren, inkludierend Bromin-, Phosphor- und nicht-organisch basierte feuerhemmende Zuschlagstoffe, Weichmachern, wie etwa Dioctylphthalat (DOP) und Diäthylhexylphthalat (DEHP), Farbmittel, nichtorganische Füllstoffe, wie etwa Massenformverbindungen (BMC) und Blattformverbindungen (SMC), organische Füllstoffe, wie etwa Holzchips, und Verstärkungsfasern, wie etwa faserverstärkte Plastik (FRP), gedruckte Platinen und halogenfreie Platinen.

[0176] Metalle können als Metallelemente klassifiziert werden, wie etwa Eisen, Kupfer, Aluminium, Nickel, Chrom, Zink, Blei, Zinn, Kobalt, Mangan, Molybdän, Titan, Silizium, Magnesium, Arsen, Wismut, Cadmium, Antimon und Lithium. Es ist auch effektiv, Metalle wie Legierungen als Materialprodukte oder Materialien mit abgestimmten Zusammensetzungen zu klassifizieren. Beispiele davon sind Kohlenstoffwerkzeugstahl, Chrom-Molybdän-Stahl, SUS304, SUS316, galvanisiertes Blech, plattiertes Stahlblech, angestrichenes Stahlblech, H2-Stahlblech, Messing, Bronze, Beryllium-Kupfer, Magnesiumlegierung, Titanlegierung, Zinn-Blei-Lötmittel, Zinn-Silber-basiertes Lötmittel, und Zinn-Zink-basiertes Lötmittel. Diese Materialien können weiter abhängig von dem Zusammensetzungsverhältnis klassifiziert werden. Die Materialien können auch durch die Form, wie etwa Blech, Folie oder Druckguss oder einen Prozess klassifiziert werden.

[0177] Selbst für andere Materialien, wie etwa Glasmaterialien, wird die Zusammensetzungszulässigkeit durch eine Klassifizierung basierend auf Farben, wie etwa Farblosigkeit, grün oder braun oder eine Klassifizierung basierend auf Komponenten, wie etwa Bleiglas und wärmebeständiges Glas, evaluiert. Für Papier und Fasermaterialien wird die Zusammensetzungszulässigkeit durch Brei, Sperrholz, Holzchips, gewellte Faserplatte, übliches maschinenhergestelltes Papier/japanisches Papier, oberflächenbeschichtetes Papier und dergleichen evaluiert.

[0178] Um die in **Fig. 15** gezeigte Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank zu generieren, stellt der Evaluierungswerkzeugkonstrukteur oder Benutzer in Übereinstimmung mit dem Inhalt, der zu evaluieren ist, die Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbank auf der Basis der in **Fig. 11** bis **14** gezeigt, ein, wobei dadurch die Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbank generiert wird. Z.B. kann eine Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbank durch Integrieren der detaillierten Datenbank, die auf der Basis der in **Fig. 13** gezeigten Plastikkompatibilität vorbereitet wird, und der detaillierten Datenbank, die auf der Basis der in **Fig. 14** gezeigten Marktfähigkeit einer Polymermischung vorbereitet

wird, generiert werden.

[0179] Die Datenbank hat mindestens zwei Zusammensetzungszulässigkeitsbewertungsebenen, d.h. "zulässig" und "unzulässig". Je nach Notwendigkeit können drei oder mehr Ebenen eingerichtet werden. Wenn ein Produkt oder Teil, das einer Verwertbarkeitsevaluierung zu unterziehen ist, zwei oder mehr Arten von Plastik enthält, werden Klassifizierungen, die als zulässige Zusammensetzungen erachtet werden, aus den zwei oder mehr Ebenen in der Datenbank in Übereinstimmung mit der Benutzerdefinition für den zu evaluierenden Inhalt ausgewählt. Z.B. wird die Zusammensetzungszulässigkeit in fünf Ebenen eingeordnet, und die oberen beiden Ebenen werden als zulässige Zusammensetzungen ausgegeben.

[0180] In diesem Beispiel werden Kombinationen von kompatiblen Polymermischungen oder bereits kommerziell verfügbaren Polymermischungen mit einer hohen Marktfähigkeit als zulässige Zusammensetzungen aus den Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbanken bestimmt, die aus dem Gesichtspunkt von Kompatibilität und Marktfähigkeit vorbereitet werden, wie in **Fig. 13** und **14** gezeigt. Klassifizierungen, die nicht als zulässige Zusammensetzungen ausgewählt sind, werden als unzulässige Zusammensetzungen bestimmt.

[0181] **Fig. 16** zeigt ein Beispiel einer Datenbank, die auf der Basis von Zusammensetzungszulässigkeit von Metallen vorbereitet wird. In dieser Metallzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank werden Metalltypen in der Spalte und Zeile aufgeführt, und eine Zusammensetzungszulässigkeitsbewertungsebene wird in jeder Zelle entsprechend einem Schnittpunkt gespeichert, wie die Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank. In diesem Beispiel der Datenbank werden Metallmaterialien aus dem Gesichtspunkt einer Beseitigungszulässigkeit durch Einstellen von insgesamt drei Ebenen klassifiziert, d.h. "eine Kombination, die Metallmaterialien enthält, die durch Veredlung getrennt und beseitigt werden können", "eine Kombination, die Metallmaterialien enthält, die schwierig zu trennen sind, aber niedrige Grade einer Akkumulation wie Verunreinigungen aufweisen und keine dringenden Maßnahmen erfordern" und "eine Kombination, die Metallmaterialien enthält, die schwierig zu trennen sind, hohe Grade einer Akkumulation wie Verunreinigungen aufweisen und dringende Maßnahmen erfordern".

[0182] Alternativ kann eine Zusammensetzungszulässigkeitsdatenbank auf der Basis einer detaillierten Datenbank von Metallkompatibilität, einer detaillierten Datenbank von Marktfähigkeit inkludierend Zusammensetzungen wie kommerziell verfügbare Legierungen, oder einer detaillierten Datenbank von Trennbarkeit durch eine Sortiermaschine mit Ausnahme von Veredlung generiert werden.

[0183] Wenn der Prozess gemäß dem Fluss, der in **Fig. 8** gezeigt wird, unter Verwendung dieser Datenbanken ausgeführt wird, können der resultierende Wiederverwertungsinhalt und die berechneten Werte

von Wiederverwertbarkeitsverhältnissen verwendet werden, um die Umweltbelastung des Produkts zu evaluieren. Spezieller können, um den "Umfang und Inhalt des Wiederverwertungsprozesses" in verwendeten Produkten und "Basiseinheiten entsprechend diesen Werten" zu ergeben, die bei einer Evaluierung der Umweltbelastung von Produkten in dem Produktlebenszyklus notwendig sind, das Wiederverwertbarkeitsverhältnis und der Prozessinhalt, die auf der Basis der Zusammensetzungsinformation von Materialien, die in dem Produkt oder Teil enthalten sind, gemäß der Erfindung verwendet werden.

[0184] **Fig. 17** zeigt ein Beispiel einer Basiseinheitendatenbank für jede angenommene Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozess-Klassifizierung.

[0185] Notwendige Basiseinheitendaten werden in Übereinstimmung mit der Prozessklassifizierung extrahiert, die durch den Inhaltsbestimmungsfluss der Aussonderung/Wiederverwertung, die in **Fig. 10** gezeigt wird, angenommen wird. Wie in **Fig. 17** gezeigt, inkludieren die Basiseinheitenelemente für z.B. eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung Abfallbasiseinheiten, wie etwa "Sammlungsertrag", "Prozessreduzierungsverhältnis", "Wiederverwertungsverhältnis", "Wiederverwertungsindex", "laufende Kosten für Aussonderungs- oder Wiederverwertungsprozess", "Einrichtungskosten für Aussonderung oder Wiederverwertung" und "bearbeitete Artikelverkäufe oder Transferpreis". Für eine Umweltbelastungsevaluierung inkludieren die Basiseinheitenelemente Abfallbasiseinheiten wie etwa "Energie", "CO₂" (Kohlendioxid), "NO_x" (Stickoxide), "SO_x" (Schwefeloxide), "COD" (chemische Sauerstoffanforderung) und "BOD" (biochemische Sauerstoffanforderung). Die Basiseinheitenelemente werden als ursprüngliche Daten für eine Berechnung der Abfallbasiseinheiten verwendet. Die ursprünglichen Basiseinheiten können Zuführungsmengen von Energie, Kraftstoff, Chemikalien und dergleichen sein, die in jedem Prozess zugeführt werden. Wenn notwendige Basiseinheiten aus der Basiseinheitendatenbank extrahiert werden, können eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung und eine Umweltbelastungsevaluierung vorgenommen werden.

[Bestimmung eines Aussonderungsprozessverfahrens]

[0186] Als nächstes wird eine Aussonderung beschrieben.

[0187] Dieses Gerät kann ein Aussonderungsprozessverfahren bestimmen, um verwendet zu werden, um die Umweltbelastung in dem Lebenszyklus eines Produkts oder dergleichen zu evaluieren. Für diese Bestimmung wählt der Benutzer beliebig eine Klassifizierung, die für das zu evaluierende Objekt geeignet ist, aus einer Datenbank mit einer Vielzahl von Aussonderungsprozessklassifizierungsmodellen und Verteilungsverhältnissen, die für die jeweiligen Klassifizierungsmodelle eingerichtet sind.

[0188] **Fig. 19** zeigt die Umweltbelastungsevaluierungsprozedur in dem Aussonderungsschritt. Eine Umweltbelastungsevaluierung in dem Aussonderungsschritt wird in Übereinstimmung mit der folgenden Prozedur ausgeführt.

[Schritt S141] (Generierung von Teile-/Materialdatenbank)

[0189] Zuerst führt der Prozessor **10** das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** aus. Der Prozessor **10** führt den Prozess zum Generieren von Teile-/Materialdaten aus CAD-Daten in Übereinstimmung mit dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** aus, wie oben beschrieben (**Fig. 6**), wobei dadurch z.B. eine Teile-/Materialdatenbank für ein Produkt generiert wird (entsprechend einem verwendeten Produkt, um in diesem Beispiel evaluiert zu werden), wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt.

[Schritt S142] (Einstellen (Eingeben) von Evaluierungsbedingungen)

[0190] Als nächstes werden Evaluierungsbedingungen eingerichtet. Der Aussonderungsprozessfluss basiert auf einem Fluss, der für einen allgemeinen Zweck modelliert ist und wird erneut nur eingerichtet, wenn der Fluss insbesondere eine Änderung erfordert. Z.B. wird ein modellierter Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozess-Fluss in der japanischen Patentanmeldung KOKAI-Veröffentlichungsnummer 10-57936 offengelegt. Der Benutzer wählt eine Abfallklassifizierung aus der Abfallklassifizierungsinformationsdatenbank in Anbetracht der Materialzusammensetzung eines verwendeten Produkts oder eines verwendeten Produkts nach Beseitigung von Wiederverwertungsmaterialien. Diese Auswahl geschieht auf der Basis von z.B. einer Klassifizierung durch die Verteilungsverhältnisdatenbank mit einem Inhalt, wie in **Fig. 18A** und **18B** gezeigt.

[Schritt S143] (Abfallprozessschrittbelastungsevaluierung)

[0191] Verteilungsverhältnisinformation und Prozessbasiseinheiteninformation werden aus der Abfallklassifizierungsinformationsdatenbank erlangt. Außerdem wird die Abfallproduktmasse mit der Prozessbasiseinheit in Übereinstimmung mit dem Verteilungsverhältnis multipliziert, um den Wert der Umweltbelastung zu berechnen. Sie wird auf der Basis von z.B. der Verteilungsverhältnisinformation durch die Verteilungsverhältnisdatenbank, die in **Fig. 18A** und **18B** gezeigt wird, und Prozessbasiseinheiteninformation durch die Basiseinheitendatenbank, die in **Fig. 17** gezeigt wird, berechnet.

[Schritt S144] (Ausgabe/Anzeige vom Evaluierungsergebnis)

[0192] Der Wert der berechneten Umweltbelastung wird ausgegeben und angezeigt. In der Evaluierungseinheit werden oben beschriebene Schritte S141 und S142 durch Eingabe von der Eingabeeinheit **15** ausgeführt, und Prozess S144 wird für die Ausgabeeinheit **14** ausgeführt. Außerdem wird der Prozess in Schritt S143 in der Evaluierungseinheit ausgeführt (ein Prozess in dem Umweltbelastungsevaluierungsprogramm **107**, ausgeführt durch den Prozessor **10**, der die Evaluierungseinheit umfasst).

[0193] **Fig. 18A** und **18B** zeigen ein Beispiel einer Verteilungsverhältnisdatenbank, die verwendet wird, um das Verteilungsverhältnis in dem Prozessfluss von dem modellierten Aussonderungs-/Wiederverwertungsschritt zu bestimmen. Bezugnehmend auf **Fig. 18A** und **18B** entspricht die erste Spalte "Klassifizierungsrang 1", inkludierend alle Abfälle in Japan, die zweite Spalte entspricht "Klassifizierungsrang 2", inkludierend industrielle Abfälle und kommunale Abfälle, definiert durch eine Klassifizierung der Abfälle in Japan, die dritte Spalte entspricht "Klassifizierungsrang 3", inkludierend eine Klassifizierung hauptsächlich für einen Austrocknungsprozess, eine Klassifizierung hauptsächlich für einen Verbrennungsprozess und eine Klassifizierung hauptsächlich für einen Schredderprozess, die auf der Basis des Inhalts von Zwischenprozessen hauptsächlich für die industrielle Abfälle und städtischen Müll und geschäftlichen Müll, definiert durch eine Klassifizierung von kommunalen Abfällen auf der Basis ihrer Abfallquellen, klassifiziert sind, und die vierte Spalte entspricht "Klassifizierungsrang 4". In jeder Spalte werden Abfallklassifizierungen von industrielle und kommunalen Abfällen, die in Übereinstimmung mit Klassifizierungen durch Hauptzwischenprozesse klassifiziert sind, als Elemente aufgeführt.

[0194] In der ersten Zeile dieser Datenbank werden Verteilungsverhältniselemente für Schritte zum Bestimmen des Verteilungsverhältnisses in Übereinstimmung mit dem Prozessfluss von dem modellierten Aussonderungs-/Wiederverwertungsschritt aufgeführt. Der Inhalt inkludiert z.B. das "Verteilungsverhältnis in dem Schritt einer Wiederverwertung durch den Zwischenprozess" eines verwendeten Produkts, das "Verteilungsverhältnis einer zu verbrennenden Menge zu einer Menge, die einer Geländeaufschüttung in der verbleibenden Menge, die nicht wiederverwertet werden, unterzogen wird" und das "Verteilungsverhältnis einer Menge, die einer Geländeaufschüttung zu unterziehen ist, als einen Verbrennungsrückstand in der Verbrennungsmenge". Jede Zeile speichert den Wert eines Verteilungsverhältnisses für jeden Schritt als einen repräsentativen Wert in dem Klassifizierungselement von jedem Klassifizierungsrang.

[0195] Als ein charakteristisches Merkmal der vorliegenden Erfindung gibt es insbesondere eine "Klas-

sifizierung 3", in der Abfallklassifizierungen verschiedener Typen in Übereinstimmung mit dem Gesichtspunkt von einem Zwischenprozessinhalt klassifiziert und integriert sind. Um die Umweltbelastung einfach durch eine Verallgemeinerung des Prozessinhalts eines Produkts auf der Basis eines speziellen repräsentativen Flusses zu evaluieren und eine Evaluierung unter Verwendung der Werte von Basiseinheiten und Verteilungsverhältnissen basierend auf statistischen Daten, die im voraus vorbereitet werden, auszuführen, ist es wichtig, wie die statistischen Daten anzuordnen und zu verwenden sind. Spezieller führt diese Einheit eine Evaluierung in Übereinstimmung mit dem modellierten Prozessfluss aus. Information, die für eine Evaluierung notwendig ist, wird aus statistischen Daten erhalten, die in Übereinstimmung mit einem Prozessfluss zusammengerechnet werden, der nicht vollständig mit dem modellierten Prozessfluss übereinstimmt.

[0196] Z.B. wird eine Abfallklassifizierung statistisch auf der Basis einer Wiederverwertungsmenge, einer Abfallgewichtsreduzierungsmenge, und einer Geländeaufschüttungsmenge vorgenommen. Zu diesem Zeitpunkt ist der detaillierte Inhalt von dem Gewichtsreduzierungsprozess unbekannt. Andererseits führt diese Einheit eine Umweltevaluierung durch. Die Basiseinheit, die für eine Berechnung zu verwenden ist, ändert sich abhängig von dem Prozessinhalt von dem Gewichtsreduzierungsprozess, d.h. ob der Prozess eine Verbrennung oder eine Austrocknung ist. Falls der Prozessinhalt nicht in Betracht gezogen wird und einheitlich als Verbrennung betrachtet wird, wird in dem Evaluierungsergebnis ein großer Fehler erzeugt.

[0197] Wenn ein repräsentativer Zwischenprozess für jede Abfallklassifizierung aus dem Gesichtspunkt einer Abfallklassifizierung definiert ist, wird der Evaluierungsinhalt stark verbessert. In einer Klassifizierung aus dem Gesichtspunkt von dem Zwischenprozess muss die Größe einer Umweltbelastung, wie etwa eine Energiezuführungsmenge oder eine CO₂-Emissionsmenge, genau in Betracht gezogen werden.

[0198] In Klassifizierungsrang 3, der in **Fig. 18A** und **18B** gezeigt wird, sind die Hauptzwischenprozesse in "Austrocknung", "Verbrennung" und "Schreddern" etc. klassifiziert. Der Inhalt und die Anzahl von Klassifizierungen sind nicht auf jene in **Fig. 18A** und **18B** begrenzt. Die Zwischenprozesse können in Übereinstimmung mit einem beliebigen Inhalt klassifiziert werden. Z.B. können die Zwischenprozesse in "Trocknen", "Reinigen", "Komprimierung", "Sortieren", "Schädigung entfernen", "Neutralisierung", "chemischen Prozess", "Kompostieren", "Kraftstoffherzeugung" und dergleichen klassifiziert werden. Nicht die Zwischenprozesse, sondern Prozesshandlungswegen können für eine Klassifizierung verwendet werden. Kommunaler Abfall kann auch in Übereinstimmung mit Details von Zwischenprozessen klassifiziert werden.

[0199] In **Fig. 18A** und **18B** basiert Klassifizierungs-rang **3** auf den Abfallquellen. Kommunaler Abfall kann auch in Übereinstimmung mit Zwischenprozessen klassifiziert werden, wie etwa "Verbrennung", "Schreddern", "Kompostieren", "andere Prozesse" und dergleichen. In diesem Fall sind Beispiele von Klassifizierungs-rang 4 Küchenabfall, Papier, Plastik für eine Verbrennung, Glasflaschen, Büchsen, elektrische Geräte und Möbel zum Schreddern, Pflanzen zum Kompostieren und Batterien und Leuchtstofflampen für andere Prozesse.

[0200] Als Prozesshandhabungswege können Sammlungsklassifizierungen einer Kommune, wie etwa "verbrennbarer Abfall", "nicht verbrennbarer Abfall" und "Abfall großer Größe" für eine detaillierte Klassifizierung verwendet werden. Der Benutzer, der eine Evaluierung ausführen wird, kann aus der Tabelle Verteilungsverhältnisdaten, die für eine Bestimmung des Verteilungsverhältnisses in dem modellierten Prozessfluss notwendig sind, beliebig extrahieren und verwenden. Ein Element wird aus jenen mit einem Klassifizierungs-rang, der bestimmt wird, für das zu evaluierende Objekt am meisten geeignet zu sein, ausgewählt, und notwendige Verteilungsverhältnisdaten werden aus der Zeile von dem Element extrahiert und verwendet.

[0201] Der Benutzer, der eine Evaluierung ausführen wird, kann das Verteilungsverhältnis in dem Prozessfluss, der für eine Umweltbelastungsevaluierung zu verwenden ist, nur durch Auswählen der am meisten geeigneten Klassifizierung aus der Datenbank, die im voraus durch eine umfassende Klassifizierung und Anordnung basierend auf den in **Fig. 18A** und **18B** gezeigten Abfallstatistiken vorbereitet wird, bestimmen. Aus diesem Grund kann eine einfache und genaue Umweltbelastungsevaluierung in einer kurzen Zeit vorgenommen werden.

[0202] Diese Einheit kann die Umweltbelastung von einem zu evaluierenden einfachen modellierten Objekt evaluieren. In Wirklichkeit sollten tatsächliche Werte akkumuliert werden. In der vorliegenden Erfindung werden jedoch statistische Daten und ein modellierter Fluss derart verwendet, dass der Gestalter (Bewerter) die Umweltbelastung einfach berechnen kann. Entsprechend können ungefähre Werte von Verteilungsverhältnissen [%] für Geländeaufschüttung, Wiederverwertung und Verbrennung von einem Aussonderungs-/Wiederverwertungsartikel aufgenommen werden.

[0203] Detaillierte Beispiele von tatsächlichen Evaluierungsergebnissen in dieser Einheit werden als nächstes beschrieben.

<Evaluierungsbeispiel 1>

[0204] Es wurde die Wiederverwertbarkeit von einem Produkt A evaluiert, das Zusammensetzungsmaterialien auf Metallbasis enthält. Die Hauptzusammensetzung des Produkts A waren Teile auf Eisenbasis (**50**[%]), Teile auf Kupferbasis (**40**[%]) und Teile

auf Eisen-Zink-Basis (**10**[%]). Es wurde eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung für das gesamte Produkt vorgenommen, das nicht demontiert war. Zusammensetzungszulässigkeitsdaten für Eisen und Kupfer wurden aus einer Metallzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank mit einer Anordnung wie in **Fig. 16** gezeigt extrahiert. Angenommen, dass die Evaluierung "C" ist ((Detail): Trennung ist empfohlen und Zerlegungseigenschaft muss verbessert werden, (Klassifizierung): Veredlungstrennung ist schwierig und der Grad einer Akkumulation (Grad einer Notwendigkeit von dringenden Maßnahmen) ist hoch). In diesem Fall enthüllt das Evaluierungsergebnis, dass wenn das Produkt A demontiert wird, Beseitigung durch Veredlung schwierig ist.

[0205] Eine Zusammensetzung aus Eisen und Kupfer hat keine Marktfähigkeit. Deshalb wird in dem Prozess gemäß dem in **Fig. 10** gezeigten Wiederverwertungsinhaltsbestimmungsfluss der Prozessinhalt für das Produkt A als ein Metall und "Aussonderung" bestimmt, die Verunreinigungsdosis ist NG (S110 und S111), die Beseitigungszulässigkeit und Kompatibilität sind NG (S112 und S113) und es gibt keine Marktfähigkeit. Als ein Ergebnis wird die Wiederverwertbarkeit eines Zusammensetzungsteils aus Eisen und Kupfer, das auf dem Abfallmarkt wertlos ist, als niedrig bestimmt und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis wird als 0 [%] berechnet. Tatsächlich sind Zusammensetzungsteile aus Eisen und Kupfer auf dem Abfallmarkt kaum von Wert, und die meisten von ihnen werden Geländeaufschüttung unterzogen. Deshalb ist die tatsächliche Berechnungsgenauigkeit vom Wiederverwertbarkeitsverhältnis hoch. Auf diesem Weg wird ein Evaluierungsergebnis erhalten, dass das Produkt A, das nicht demontiert ist, für eine Wiederverwertung ungeeignet ist. Um von dem Produkt A für eine Wiederverwertung so viel wie möglich Gebrauch zu machen, wird eine Evaluierung unter der Annahme vorgenommen, dass das Produkt A demontiert ist.

[0206] Das Produkt A ist eine Struktur durch eine Kombination von Teilen auf Kupferbasis, Teilen auf Eisenbasis und Teilen auf Eisen-Zink-Basis. In diesem Fall wird die Wiederverwertbarkeit des Produkts A unter einer Annahme einer Konstruktion evaluiert, die erlaubt, den Zerlegungsgrad des Produkts A anzuheben und die Teile auf Kupferbasis zu trennen, d.h. das Produkt A in zwei Arten von Teilen zu zerlegen und zu trennen: Teile auf Kupferbasis und die Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis.

[0207] Um das Produkt A unter dieser Bedingung zu überprüfen, werden Zusammensetzungszulässigkeitsdaten für eine Zusammensetzung aus Eisen und Zink aus der in **Fig. 16** gezeigten Metallzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank extrahiert. Angenommen, dass das Evaluierungsergebnis "A" ist ((Detail): potenzielle Nachfrage nach wiederverwertetem Artikel ist vorhanden, (Klassifizierung): Veredlungstrennung ist möglich oder Anwendungszweck für Legierung ist vorhanden). Wenn das Produkt A

eine Struktur hat, die in zwei Arten von Teilen zerlegt/getrennt werden kann, ist deshalb: Teile auf Kupferbasis und die Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis derart, dass die Teile auf Kupferbasis zerlegt/getrennt werden können, und das Produkt A wird auf diese Ebene zerlegt, getrennt und gesammelt, Zink kann beseitigt und durch Veredlung getrennt werden. [0208] In dem in **Fig. 10** gezeigten Wiederverwertungsinhaltsbestimmungsfluss wird als der Prozessinhalt für die Teile auf Kupferbasis als eine einzelne Komponente bestimmt, dass eine Materialwiederverwertung als ein Teilmaterial der gleichen Ebene bei einer hohen Möglichkeit ohne Ausführung irgend eines Prozesses wie etwa Veredlung erwartet werden kann. Es wird bestimmt, dass eine geschlossene Materialwiederverwertung möglich ist, die eine Wiederverwendung von Teilen für den gleichen Anwendungszweck nur durch Umformen beim Hersteller ohne irgendeinen Prozess wie etwa Veredlung durch einen externen Entsorgungsagenten möglich ist. Deshalb wird das Wiederverwertbarkeitsverhältnis der Teile auf Kupferbasis als 100 [%] ausgegeben.

[0209] Für die Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis ist eine Beseitigungstrenntechnik verfügbar, obwohl sie nicht eine einzelne Komponente enthalten. Deshalb können diese Teile einer Materialwiederverwertung durch Veredlung wie etwa eine Oxidation-Reduktion unterzogen werden. Deshalb wird bestimmt, dass die Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis einer offenen Materialwiederverwertung unterzogen werden können (Materialwiederverwertung, die Veredlung durch einen externen Entsorgungsagenten erfordert). In einer Evaluierung wird der Wiederverwertungsertrag durch Veredlung in Betracht gezogen. Das Wiederverwertbarkeitsverhältnis der Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis wird z.B. als 90 [%] ausgegeben. Als ein Ergebnis kann das Produkt A, das bestimmt ist, ein Wiederverwertbarkeitsverhältnis von 0 [%] in dem demontierten Zustand aufzuweisen, durch Änderung seiner Konstruktion in getrennte Teile, die ein unzulässiges Zusammensetzungsmaterial enthalten, durch Zerlegung wiederverwertet werden. Diese Analyse zeigt an, dass ein Wiederverwertbarkeitsverhältnis von 95 [%] für das gesamte Produkt sichergestellt werden kann, das Teile auf Kupferbasis (50 [%]) und Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis (45 [%]) enthält.

[0210] Wenn die Aussonderungs-/Wiederverwertungskosten pro Einheitsgewicht für jedes Prozessverfahren und der Verkaufspreis von gesammelten Artikeln, die aus der Abfall-/Wiederverwertungsprozessklassifizierungs-/Basisdatenbank, die in **Fig. 17** gezeigt wird, extrahiert werden, unter Verwendung eines Prozessverfahrens und Teilegewichts, bestimmt durch die oben beschriebene Wiederverwertbarkeitsevaluierung, zusammengerechnet werden, können die Aussonderungs-/Wiederverwertungskosten unter der Evaluierungsbedingung von diesem Evaluierungsbeispiel berechnet werden. Wenn das Produkt nicht demontiert ist, wird be-

stimmt, dass das Produkt vollständig ausgesondert werden sollte. Deshalb werden die Geländeaufschüttungsaussonderungskosten pro Produkt als 40 Yen berechnet. Wenn das Produkt demontiert ist, werden die Zerlegungskosten, die Kosten für mechanisches Schreddern und Sortieren von Teilen auf Eisenbasis und der Verkaufspreis eines gesammelten Artikels zusammengerechnet. Die Kosten sind -50 Yen. D.h. es wird ein Profit von 50 Yen durch eine Wiederverwertung erhalten.

[0211] **Fig. 20** zeigt ein Beispiel eines Anzeigefensters für ein Wiederverwertbarkeitsevaluierungsergebnis. In dem in **Fig. 20** gezeigten Beispiel werden Ausgabebedingungen, dass der Wiederverwertungsbereich abhängig von dem Prozessverfahrensbereich oder ob es eine Gebühr für ein Empfangen eines gesammelten Artikels gibt, unterschieden werden sollten, eingerichtet und angezeigt. Außerdem werden das Produktprofil, wie etwa ein Produktname, die wiederverwertbare Masse, Aussonderungsmasse, Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Aussonderungs-/Wiederverwertungskosten und dergleichen angezeigt. Des Weiteren können Vergleichsdaten durch Versuchskalkulationen auf unterschiedlichen Zerlegungsebenen für unterschiedliche Produkte oder das gleiche Produkt angezeigt werden. Detaillierte Information, die den Evaluierungsinhalt angeordnet für jedes Teil oder Prozessverfahren enthält, kann auf einem anderen Fenster angezeigt werden, das von diesem Fenster aufgerufen werden kann. In **Fig. 20** ist der Wiederverwertungsbereich auf Wiederverwendung, Materialwiederverwertung für den gleichen Anwendungszweck und Materialwiederverwertung für Kaskadenverwendung begrenzt, und die wiederverwertbare Masse wird nur zusammengerechnet, wenn der gesammelte Artikel für eine Gebühr empfangen wird. Als das Evaluierungsergebnis einer Produktwiederverwertbarkeit wird ein Evaluierungsergebnis, wenn das Produkt A von diesem Evaluierungsbeispiel in Teile auf Eisenbasis und Teile auf Kupferbasis demontiert wird, angezeigt. Als Vergleichsdaten wird ein Ergebnis, das erhalten wird, wenn die Wiederverwertbarkeit für das Produkt A evaluiert wurde, das in dem Evaluierungsbeispiel nicht demontiert wurde, übertragen und angezeigt.

[0212] Wenn die Wiederverwertbarkeit evaluiert wird, während der Materialzusammensetzungszustand widergespiegelt wird, wie oben beschrieben, wird die Evaluierungsgenauigkeit hoch und der Wiederverwertbarkeitsverbesserungseffekt durch Zerlegung wird explizit angezeigt. Außerdem kann auch ein detaillierter numerischer Wert des Wiederverwertbarkeitsverhältnisses, der auf einer bestimmten Zerlegungsebene sichergestellt werden kann, bekannt sein.

[0213] Es wurde eine Umweltbelastungsevaluierung unter Verwendung von dem Wiederverwertungsinhalt vorgenommen und ein Wiederverwertbarkeitswert in der oben beschriebenen Art und Weise abgeleitet. In einer Produktkonstruktion, wenn der

Untersuchungsinhalt, wie etwa eine Auswahl von Metallmaterialien, die in einem Produkt kombiniert wurden, und die Zerlegungsebene von Teilen, die leicht zerlegt werden könnten, widergespiegelt wurde, hat sich das Evaluierungsergebnis einer Umweltbelastung geändert. Deshalb könnte spezieller ein umweltfreundlicheres Produkt konstruiert werden.

<Evaluierungsvergleichsbeispiel 1>

[0214] Evaluierungsvergleichsbeispiel 1 ist ein Evaluierungsbeispiel durch den Stand der Technik, in dem eine Evaluierung für das Produkt A von Beispiel 1 vorgenommen wird. Eisen und Kupfer sind wiederverwertbar. Diese Materialien werden als wiederverwertbare Materialien nur auf der Basis ihrer Materialnamen bearbeitet. Deshalb wird das Wiederverwertbarkeitsverhältnis von jedem von Eisen und Kupfer als 100 [%] zusammengerechnet. Selbst wenn Eisenteile und Kupferteile gemischt sind, wird das Wiederverwertbarkeitsverhältnis von diesen Teilen als 100 [%] berechnet. Die resultierende Evaluierungsergebnisausgabe unterscheidet sich stark von der Evaluierung eines Werts auf dem tatsächlichen Schrottmakrt. Selbst wenn eine Evaluierung unter einer Annahme vorgenommen wird, dass die Teile auf Kupferbasis und die Teile auf Eisen- und Eisen-Zink-Basis im voraus zerlegt sind, wird das zusammengerechnete Wiederverwertbarkeitsverhältnis dieser Teile als 100 [%] berechnet. Aus diesem Grund ist in dem konventionellen Verfahren der Wiederverwertbarkeitsverbesserungseffekt auf jeden Fall unbekannt und es ist unmöglich, die Notwendigkeit einer Zerlegung zu bestimmen.

<Evaluierungsbeispiel 2>

[0215] Die Wiederverwertbarkeit von einem Produkt B, das Zusammensetzungsmaterialien auf Plastikbasis enthält, wurde durch das Gerät der vorliegenden Erfindung evaluiert. Die Hauptzusammensetzung von dem Produkt B sind Teile auf Basis von Polyäthylen (hierin nachstehend als PE zu bezeichnen) (30 [%]), Teile auf Basis von Polyvinylchlorid (hierin nachstehend als PVC zu bezeichnen) (20 [%]), Teile auf Basis von Polystyrol (hierin nachstehend als PS zu bezeichnen) (40 [%]) und Teile auf Basis von Polymethyl-Methacrylat (hierin nachstehend als PMMA zu bezeichnen) (10 [%]). Es wurde eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung für das gesamte Produkt vorgenommen, das nicht demontiert war. Zusammensetzungszulässigkeitsdaten für die vier enthaltenen Materialien werden aus der in **Fig. 15** gezeigten Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank extrahiert. Es ist offensichtlich, dass die Zusammensetzungszulässigkeit für die Kombination von PE und PMMA wegen der Kompatibilität oder einem Entwicklungsfall von einem Verträglichkeitsmacher und Marktfähigkeit gering ist. Durch den in **Fig. 10** gezeigten Wiederverwertungsinhaltsbestimmungsfluss

wird als Prozessinhalt bestimmt, dass Einweg-Materialwiederverwertung, wie etwa Hochofenreduktionsmaterialgenerierung oder Festbrennstoffherzeugung oder Wärmerückgewinnung nach einem Verflüssigungsprozess geeignet ist. Als ein Ergebnis wird bestimmt, dass die Abfallplastik von dem Produkt B nur einer Kaskadenwiederverwertung als Artikel auf niedriger Stufe unterzogen werden kann.

[0216] Wenn der Wiederverwertungsbereich auf Materialwiederverwertung als ein Material begrenzt ist, wird das Wiederverwertbarkeitsverhältnis als 0 [%] berechnet. Der Wert einer Plastikzusammensetzung als ein Material ist auf dem tatsächlichen Abfallplastikmarkt gering. Deshalb ist die Genauigkeit des Wiederverwertbarkeitsverhältnisses hoch. Die Wiederverwertbarkeit von dem Produkt B wird unter Annahme einer Konstruktion evaluiert, die erlaubt, die Zerlegungsebene von dem Produkt B anzuheben und das Produkt B in zwei Arten von Teilen zu trennen: Teile auf PE- und PVC-Basis und die Teile auf PS- und PMMA-Basis. Unter dieser Bedingung werden Zusammensetzungszulässigkeitsdaten, wenn Teile auf PE- und PVC-Basis gemischt sind, aus der in **Fig. 15** gezeigten Plastikzusammensetzungszulässigkeitsdatenbank extrahiert. Wie gesehen werden kann, ist eine Polymerlegierung unter Verwendung von einem Verträglichkeitsmacher möglich, und es kann auch eine gewisse Marktfähigkeit im Sinne von Charakteristika erwartet werden, da es eine kommerziell verfügbare PE-PVC-Polymermischung gibt.

[0217] Durch den in **Fig. 10** gezeigten Wiederverwertungsinhaltsbestimmungsfluss wird als ein Prozessinhalt bestimmt, dass da das Material keine einzelne Komponente enthält und schwierig vollständig zu trennen und zu beseitigen ist, es nicht einer geschlossenen Materialwiederverwertung für den gleichen Anwendungszweck unterzogen werden kann, obwohl eine offene Materialwiederverwertung für einen anderen Anwendungszweck durch einen externen Entsorgungsagenten möglich ist. Der Wiederverwertungsertrag wird in Betracht gezogen, und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis der Teile auf PE- und PVC-Basis wird als 80 [%] ausgegeben.

[0218] Andererseits werden Zusammensetzungszulässigkeitsdaten extrahiert, wenn PS und PMMA gemischt sind. Obwohl es einen Polymerlegierungsfall unter Verwendung eines Verträglichkeitsmachers gibt, gibt es keine kommerziell verfügbare PS-PMMA-Polymermischung. Deshalb kann gegenwärtig von dem Standpunkt von Charakteristika und Nützlichkeit keine so hohe Marktfähigkeit als ein Material erwartet werden.

[0219] Durch die in **Fig. 10** gezeigten Wiederverwertungsinhaltsbestimmungsfluss wird als ein Prozessinhalt bestimmt, dass Einweg-Materialwiederverwertung wie etwa Hochofenreduktionsmaterialgenerierung oder Festbrennstoffherzeugung oder Wärmerückgewinnung nach einem Verflüssigungsprozess geeignet ist. Als ein Ergebnis wird bestimmt, dass die Teile auf PS- und PMMA-Basis nur einer

Kaskadenwiederverwertung als Artikel auf niedriger Stufe unterzogen werden können. Wenn der Wiederverwertungsbereich auf Materialwiederverwertung als ein Material begrenzt ist, wird das Wiederverwertbarkeitsverhältnis als 0 [%] berechnet.

[0220] Wenn als ein Ergebnis die Konstruktion des Produkts, die bestimmt wird, ein Wiederverwertbarkeitsverhältnis von 0 [%] aufzuweisen, bei Demontage in getrennte Teile geändert wird, die ein unzulässiges Zusammensetzungsmaterial durch Zerlegung enthalten, werden das Wiederverwertbarkeitsverhältnis von 40 [%] der Teile auf PS- und PVC-Basis und das von 0 [%] der Teile auf PS- und PMMA-Basis zusammengerechnet, sodass das Wiederverwertbarkeitsverhältnis des gesamten Produkts auf 40 [%] erhöht werden kann. Wenn die Wiederverwertbarkeit evaluiert wird, während der Materialzusammensetzungszustand reflektiert wird, wird die Evaluierungsgenauigkeit hoch, und der Wiederverwertbarkeitsverbesserungseffekt durch Zerlegung wird explizit angezeigt.

[0221] Es wurde eine Umweltbelastungsevaluierung unter Verwendung von dem Wiederverwertungsinhalt vorgenommen und ein Wiederverwertbarkeitswert in der oben beschriebenen Art und Weise abgeleitet. In einer Produktkonstruktion, wenn ein Untersuchungsinhalt, wie etwa eine Auswahl von Plastikmaterialien, die in einem Produkt kombiniert wurden, und die Zerlegungsebene von Teilen, die leicht zerlegt werden könnten, widergespiegelt wurden, hat sich das Evaluierungsergebnis einer Umweltbelastung geändert. Deshalb könnte spezieller ein umweltfreundlicheres Produkt konstruiert werden.

[0222] Als Verweis wird ein Beispiel des Ausgabe Fensters von dem Evaluierungsergebnis in diesem Fall in **Fig. 21** gezeigt.

<Evaluierungsvergleichsbeispiel 2>

[0223] Es wird ein Evaluierungsvergleichsbeispiel durch den Stand der Technik als ein Vergleichsbeispiel zu Beispiel 2 beschrieben. Wenn PE, PVC, PS und PMMA angenommen werden, einzelne Komponenten zu sein, können sie geschmolzen und umgeformt werden. Das Wiederverwertbarkeitsverhältnis von jedem Material wird als 100 [%] zusammengerechnet. Selbst für ein Teil, das eine Vielzahl von Plastikmaterialien enthält, wird das Wiederverwertbarkeitsverhältnis als 100 [%] berechnet. Die resultierende Evaluierungsergebnisausgabe war von der Evaluierung eines Werts auf dem tatsächlichen Abfallmarkt stark verschieden. Selbst wenn eine Evaluierung unter einer Annahme vorgenommen wird, dass die Materialwiederverwertung und die Teile auf PS- und PMMA-Basis im voraus zerlegt werden, wird das zusammengerechnete Wiederverwertbarkeitsverhältnis als 100 [%] berechnet. Aus diesem Grund ist in dem konventionellen Verfahren der Wiederverwertbarkeitsverbesserungseffekt auf jeden Fall unbe-

kannt, und es ist unmöglich, die Notwendigkeit von Zerlegung zu bestimmen.

<Evaluierungsbeispiel 3>

[0224] Es wurde die Wiederverwertbarkeit von einem Produkt C, das Zusammensetzungsmaterialien auf Plastikbasis, Glasmaterial und Zusammensetzungsmaterialien auf Metallbasis enthält, durch das Gerät der vorliegenden Erfindung evaluiert. Dies entspricht z.B. einer Evaluierung eines Desktop-Personalcomputers. In diesem Fall wird ein Verteilungsverhältnis in dem modellierten Fluss in dem Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessschritt zum Evaluieren der Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung bestimmt.

[0225] Als allgemeine Information, die im voraus verfügbar ist, werden ungefähr 60% von Desktop-Personalcomputern für eine industrielle Nutzung im ganzen Land verkauft und verwendet, und ungefähr 40% für eine Verwendung zu Hause. Auf einem üblichen Prozessweg werden verwendete Produkte von Büros als industrielle Abfälle zurückgenommen, dem Zwischenprozess und Abfallgenerierungsreduzierungsprozess durch Entsorgungsagenten unterzogen und schließlich einer Geländeaufschüttung unterzogen. Verwendete Produkte von üblichen Haushalten werden als Abfälle mit großer Größe als kommunale Abfälle gesammelt oder durch Einzelhändler oder Gebrauchtwarengeschäfte gesammelt. Auch sie werden dem Zwischenprozess und Abfallgenerierungsreduzierungsprozess durch Entsorgungsagenten unterzogen und werden schließlich einer Geländeaufschüttung unterzogen. Ein genauere Prozessinhalt und Mengen können nur durch Außenarbeit erlangt werden. Um die Kosten und Arbeitsbelastung zu verringern und eine Evaluierung in einer kurzen Zeit einfach auszuführen, wird eine Klassifizierung, die für das zu evaluierende Objekt geeignet ist, aus den Klassifizierungen basierend auf einer in **Fig. 18A** und **18B** gezeigten Abfallklassifizierungsstatistik ausgewählt und für eine Evaluierung verwendet.

[0226] Die Eisenteile von dem Gehäuse und das Glasteil von der Anzeige von einem Desktop-Personalcomputer werden als Wiederverwertungsartikel ausgeschlossen. Es ist höchst angemessen, die verbleibenden Teile als Abfallplastik zu klassifizieren. Deshalb wird die Klassifizierung von Abfallplastik ausgewählt. Das Verteilungsverhältnis von Teilen für Geländeaufschüttung zu jenen für Verbrennung und der Wert eines Verhältnisses von einem Reststoff, der verbrannt und dann Geländeaufschüttung unterzogen wird, werden aus **Fig. 18A** und **18B** extrahiert. Unter Verwendung dieser Verteilungsverhältnisse in dem Prozessfluss wurde eine Umweltbelastungsevaluierung vorgenommen. Als ein Ergebnis könnte eine Umweltbelastungsevaluierung unter Verwendung von Standardwerten von Abfallentsorgung in Japan in einer kurzen Zeit leicht vorgenommen werden.

<Evaluierungsvergleichsbeispiel 3>

[0227] Als ein Vergleichsbeispiel zu Evaluierungsbeispiel **3** wird ein Evaluierungsvergleichsbeispiel durch den Stand der Technik beschrieben. Es kann eine Evaluierung für ein Produkt mit den gleichen Bedingungen die jenen von Evaluierungsbeispiel **3** auf dem folgenden Weg vorgenommen werden. Zuerst werden Daten für Verteilungsverhältnisse in einem vorhergesagten Prozessfluss durch Außendienstarbeit gesammelt und bestimmt. Die Verteilungsverhältnisse werden auf der Basis eines Ergebnisses bestimmt, das durch Verfolgen von fünf Fällen eines Prozesses von verwendeten Produkten erhalten wurde, und es wird eine Umweltbelastungsevaluierung vorgenommen.

[0228] Wenn die tatsächliche Außendienstarbeit vorgenommen wurde, wurden in diesem Fall ungefähr zwei Monate gebraucht, bis die Evaluierung beendet war. Außerdem waren die Kosten und Arbeitsbelastung für Außendienstarbeit hoch. Obwohl die erhaltenen Verteilungsverhältnisse auf Außendienstarbeit basierten, konnten sie außerdem nicht als Durchschnittswerte in Japan betrachtet werden, da die Anzahl von Proben begrenzt war und die Erhebung unzureichend war. Aus diesem Grund war als auch schwierig, das Umweltbelastungsevaluierungsergebnis, das unter Verwendung der Verteilungsverhältnisse berechnet wurde, als ein Standardbewertungsergebnis des zu evaluierenden Produkts zu betrachten.

[0229] Gemäß der Ausführungsform wird, wie oben beschrieben, eine Datenbank durch Zusammenstellung einer Mischungszulässigkeit von Materialien gemäß verschiedenen Materialien, wie etwa metallischem Material und Polymersystemmaterialien, gebildet.

[0230] Ein zu evaluierendes Eingangsprodukt oder Teil wird über eine Mischungszusammensetzung evaluiert, die für eine Wiederverwertung zugelassen ist, um eine Wiederverwertung von Komponenten des Produkts zu bestimmen. Deshalb kann die Evaluierung von Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung über eine Vielzahl von Materialmischprodukten einfach und genau realisiert werden, während verschiedene Arten von Bedingungen auf dem Schreibtisch geändert werden. Aus diesem Grund wird die effektive Evaluierungsunterstützung realisiert, dass ein Konstrukteur eine Produktkonstruktion in Betracht von Wiederverwertbarkeit vornehmen kann, um die Produkte mit abgelaufener Lebensdauer als Ressourcen wiederzuverwerten.

<Operation der Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit>

[0231] Die Operation der gesamten Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit, die in **Fig. 1** oder **2** gezeigt wird, wird als nächstes mit Bezug auf das in **Fig. 22** gezeigte Flussdiagramm beschrieben. Die

Operation wird auf der Basis der Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit mit der in **Fig. 2** gezeigten Anordnung beschrieben.

[0232] Der Prozessor **10** führt hauptsächlich das CAD-Programm **105** in dem Speicher **100** aus, um CAD-Daten zu generieren (Schritt S601). Wenn der Prozessor **10** das Teile-/Materialdatengenerierungsprogramm **106** in dem Speicher **100** ausführt, werden die CAD-Daten in Teile-/Materialdaten konvertiert. Die Teile-/Materialdaten werden in der Teile-/Materialdatenbank gespeichert, wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt (Schritt S602).

[0233] In Schritt S603 werden auf der Basis der Teile-/Materialdaten von jedem Produkt, die in der Teile-/Materialdatenbank gespeichert sind, die Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung des Produkts evaluiert. Speziell führt der Prozessor **10** das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** in dem Speicher **100** aus, um eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung wie oben beschrieben auf der Basis der in **Fig. 7A** und **7B** gezeigten Teile-/Materialdaten durchzuführen. Außerdem führt der Prozessor **10** das Umweltbelastungsevaluierungsprogramm **107** in dem Speicher **100** aus, um eine Umweltbelastungsevaluierung wie oben beschrieben auf der Basis der Teile-/Materialdaten, wie in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt, durchzuführen. Die Evaluierungsergebnisse für Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung werden auf einer vorbestimmten Anzeige angezeigt, die als die Ausgabereinheit **14** dient (Schritt S640).

[0234] Wenn der Benutzer eine vorbestimmte Operation durchführt, startet der Prozessor **10** eine Ausführung eines Verbesserungsvorschlaggenerierungsprozessprogramms **108** in dem Speicher **100**, und es wird ein Fenster, wie in **Fig. 23** gezeigt, auf der Anzeige angezeigt, die als die Ausgabereinheit **14** dient. In einer Region R11 auf diesem Fenster kann eines von der Wiederverwertbarkeit, Umweltbelastung und angefallener Kosten als ein Verbesserungselement ausgewählt werden. Der Benutzer wählt ein gewünschtes der drei Elemente aus. Wenn z.B. die Wiederverwertbarkeit als ein Verbesserungselement auf der Basis der oben beschriebenen Evaluierungsergebnisse von Wiederverwertbarkeit und Umweltbelastung ausgewählt wird, werden die Teile/Materialien des Produkts in einer Region R12 in absteigender Reihenfolge von z.B. einer nicht wiederverwertbaren Masse aufgeführt. Wenn die Umweltbelastung oder angefallene Kosten als ein Verbesserungselement ausgewählt wird, werden die Teile/Materialien in absteigender Reihenfolge von z.B. Umweltbelastung oder angefallenen Kosten aufgeführt. Des Weiteren werden für jedes Teil/Material, das in der Region R12 angezeigt wird, Ursachen (Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktoren), die die Wiederverwertbarkeit verschlechtern, oder Ursachen (Umweltbelastung oder Kostenerhöhungsfaktoren), die die Umweltbelastung oder angefallene Kosten erhöhen, analysiert. Die Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktoren/Umweltbelastung oder Kostenerhöhungsfaktoren

ren, die als ein Analyseergebnis erhalten werden, und Verbesserungsmaßnahmen entsprechend diesen Faktoren werden in einer Region R13 angezeigt (Schritte S605 und S606).

[0235] Als eine Verbesserungsmaßnahme wird die Evaluierungsbedingung, die verwendet wird, um die Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (einschließlich der Kosten) zu evaluieren, geändert, oder die Teile-/Materialdaten werden verbessert.

[0236] Als die Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktoren/Umweltbelastung oder Kostenerhöhungsfaktoren, die in der Region R13 angezeigt werden, und eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme für Verbesserungsmaßnahmen für die Hinderungsfaktoren/Erhöhungsfaktoren (wenn eine Vielzahl von Verbesserungsmaßnahmen angezeigt wird, eine Verbesserungsmaßnahme, die durch den Benutzer ausgewählt wird), z.B. eine Liste von alternativen Teilen/Materialien, eine Liste von alternativen Wiederverwertungsverfahren oder ein zerlegbarer Abschnitt eines Teils/Materials, werden in einer Region R14 auf dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt.

[0237] Wenn ein gewünschtes von den alternativen Teilen/Materialien, alternativen Wiederverwertungsverfahren und zerlegbaren Abschnitten eines Teils/Materials, die in der Region R14 auf dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt werden, ausgewählt wird (es wird eine Auswahloperation, wie etwa ein Klick, mit einer Zeigeeinheit, wie etwa eine Maus, durchgeführt), werden von Teile-/Materialdaten, die in der Teile-/Materialdatenbank gespeichert sind, Daten, die dem ausgewählten Teil/Material entsprechen, zeitweilig geändert, oder die Evaluierungsbedingung wird geändert. Dann wird der Verbesserungseffekt der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (einschließlich der Kosten) als ein Versuch berechnet (Schritte S607 und S608).

[0238] Die Änderung der Teile-/Materialdaten oder Evaluierungsbedingung ist nur zeitweilig. Die Teile-/Materialdaten, die in der Teile-/Materialdatenbank gehalten werden, die in Schritt S603 verwendet wird, oder die Evaluierungsbedingung, die gehalten (gespeichert) wird, um die Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (einschließlich der Kosten) zu evaluieren, werden nicht aktualisiert.

[0239] Die Versuchsberechnung des Verbesserungseffekts kann implementiert werden, indem der Prozessor **10** veranlasst wird, das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm **103** oder das Umweltbelastungsevaluierungsprogramm **107** in dem Speicher **100** auf der Basis der geänderten Teile-/Materialdaten oder Evaluierungsbedingung auszuführen. Eine Ausführung der Versuchsberechnung des Verbesserungseffekts wird durch Auswählen von einem Knopf für "Effektversuchsberechnung ausführen" in einer in **Fig. 23** gezeigten Region R15 mit einer Maus oder dergleichen gestartet. Das Verbesserungseffektevaluierungsergebnis wird in der Region R15 auf dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S609).

[0240] Der Benutzer überprüft das Evaluierungser-

gebnis. Um die Teile-/Materialdaten in der Teile-/Materialdatenbank oder die gespeicherte Evaluierungsbedingung auf der Basis der geänderten Teile-/Materialdaten oder Evaluierungsbedingung zu aktualisieren, wird ein Knopf "Produktdaten speichern" B5 oder ein Knopf "Evaluierungsbedingung speichern" B6, die in einer Region R16 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angeordnet sind, mit der Maus oder dergleichen ausgewählt. Entsprechend werden die Teile-/Materialdaten in der Teile-/Materialdatenbank oder die gespeicherte Evaluierungsbedingung selbst auf den geänderten Inhalt aktualisiert. D.h. die Teile-/Materialdatenbank oder Evaluierungsbedingung in der Speichereinheit **16** werden durch die Teile-/Materialdaten oder Evaluierungsbedingung, die für eine Versuchsberechnung von dem Verbesserungseffekt verwendet werden, ersetzt (Schritte S610 und S611).

[0241] Wenn der Benutzer eine vorbestimmte Operation nach Aktualisierung der Teile-/Materialdaten in der Teile-/Materialdatenbank durchführt, werden die Teile-/Materialdaten in CAD-Daten konvertiert, die mindestens die Namen, Mengen und Anzahl von Teilen enthalten, die das Produkt bilden (Schritte S612 und S613).

[0242] Um einen Verbesserungsvorschlag für die Wiederverwertbarkeit, Umweltbelastung oder Kosten zu generieren, speichert die Speichereinheit **16** eine Verbesserungsvorschlagbasisinformationsdatenbank. Diese Datenbank kann Informationstabellen enthalten, wie in **Fig. 31** bis **35** gezeigt.

[0243] In der ersten in **Fig. 31** gezeigten Tabelle werden Stücke an Information, die die Wiederverwertbarkeit von jedem Teil/Material, einen Wiederverwertungsverfahren, das auf das Teil/Material angewendet werden kann, falls es wiederverwertbar ist, und die Werte von Umweltbelastung und Kosten entsprechend jedem Wiederverwertungsverfahren im voraus registriert. Die erste Tabelle speichert Information, die darstellt, ob jedes Teil/Material durch Verbinden (Fügen) einer Vielzahl von Teilen/Materialien gebildet wird, und die Adresse eines Verbindungsziels in der zweiten Tabelle, die in **Fig. 32** gezeigt wird, falls das Teil/Material durch Verbinden (Fügen) einer Vielzahl von Teilen/Materialien gebildet wird. Die erste Tabelle speichert auch Information, die darstellt, ob jedes Teil/Material einen speziell bestimmten Typ einer Transportmaschine hat, und die Adresse eines Verbindungsziels in der dritten Tabelle, die in **Fig. 33** gezeigt wird, falls das Teil/Material einen speziell bestimmten Typ einer Transportmaschine hat.

[0244] In der zweiten in **Fig. 32** gezeigten Tabelle werden für jedes Teil/Material, das durch Verbinden (Fügen) einer Vielzahl von Teilen/Materialien gebildet wird, Stücke an Information, die den Verbindungs-(Gelenk-) Abschnitt darstellt, ob sich das Teil/Material in dem Verbindungsabschnitt zerlegt, und falls sich das Teil/Material zerlegt, das Verbindungsverfahren (z.B. ein Typ eines Verbindungsverfahrens, wie etwa eine Verbindung (Gelenk) durch Löten oder eine Verbindung (Gelenk) durch eine Schraube) von diesem

Abschnitt und ein Typ eines Zerlegungsverfahrens (z.B. Entfernen einer Schraube manuell oder unter Verwendung eines Bohrers, Schmelzen des Lötmittels, Schneiden oder Schälen) entsprechend dem Typ eines Verbindungsverfahrens, und Werte von Umweltbelastung und Kosten entsprechend jedem Typ eines Zerlegungsverfahrens im voraus registriert.

[0245] In der dritten in **Fig. 33** gezeigten Tabelle werden für jedes Teil/Material mit einem bestimmten Typ einer Transportmaschine der Typ einer Transportmaschine, die für das Teil/Material bestimmt ist, und die Werte von Umweltbelastung und Kosten entsprechend jedem Typ einer Transportmaschine im voraus registriert.

[0246] In der vierten in **Fig. 34** gezeigten Tabelle werden Teile/Materialien mit der gleichen Funktion für alle Teile/Materialien klassifiziert.

[0247] In der fünften in **Fig. 35** gezeigten Tabelle werden für ein Teil/Material, das tatsächliche aus einer Vielzahl von Teilen/Materialien gebildet wird, aber normalerweise als ein Teil/Material gehandhabt wird, die Arten von Materialien des Teils/Materials und die Standardwerte der Masse und Dichte registriert. Zusätzlich zu der in **Fig. 35** gezeigten Information kann auch Information, wie in **Fig. 31 bis 33** gezeigt, registriert werden.

[0248] Von den Tabellen, die in der in **Fig. 31 bis 35** gezeigten Verbesserungsvorschlagbasisinformationsdatenbank registriert werden, können besonders die in **Fig. 31 und 32** gezeigten ersten und zweiten Tabellen auf der Basis der Information generiert werden, die in verschiedenen Datenbanken enthalten sind, die bereits in der Speichereinheit **16** gespeichert sind. Wenn die Information in der Basisdatenbank aktualisiert wird, wird deshalb auch der registrierte Inhalt der ersten und zweiten Tabellen in der Verbesserungsvorschlagbasisinformationsdatenbank aktualisiert. In der folgenden Beschreibung bedeutet "Registrieren" nicht Registrieren von Daten in einer Tabelle in der Verbesserungsvorschlagbasisinformationsdatenbank, sondern Registrieren von Daten in der Basisdatenbank, verwendet, um die Tabelle zu generieren, es sei denn, es wird anders angegeben.

[0249] Die Prozessoperation in Schritten 5605 und 5606 in **Fig. 22**, wenn der Benutzer "Wiederverwertbarkeit" als ein Verbesserungselement aus der Region R11 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster auswählt, wird mit Bezug auf **Fig. 25 und 26** in Übereinstimmung mit dem in **Fig. 24** gezeigten Flussdiagramm beschrieben.

[0250] **Fig. 25 und 26** zeigen die Korrelation zwischen einem Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor-Analyseverfahren, Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdaten-Verbesserungsmaßnahmen entsprechend den Hinderungsfaktoren.

[0251] Wie oben beschrieben, wird in Schritt S33

von **Fig. 8** die wiederverwertbare Masse von jedem Teil-/Material berechnet. Gleichzeitig kann eine Masse (nicht wiederverwertbare Masse), die nicht wiederverwertet werden kann, für jedes Teil/Material berechnet werden. Z.B., kann ein Wert, der durch Subtrahieren der wiederverwertbaren Masse von einem Teil/Material von seiner Masse erhalten wird, als eine nicht wiederverwertbare Masse erhalten werden.

[0252] Auf der Basis der nicht wiederverwertbaren Masse, die für jedes Teil/Material berechnet wird, werden die Teile/Materialien in der Region R12 auf dem Fenster, wie in **Fig. 23** gezeigt, angezeigt, das auf der Anzeige angezeigt wird, die als die Ausgabeinheit **14** dient, in absteigender Reihenfolge einer nicht wiederverwertbaren Masse (Schritt S621). Für jedes der angezeigten Teile/Materialien wird der Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor (Ursache) analysiert (Schritt S622).

[0253] Zuerst werden für ein Teil/Material (interessierendes Teil/ Material) mit einer großen nicht wiederverwertbaren Masse die folgenden Elemente mit Bezug auf die Teile-/Materialdaten in der Teile-/Materialdatenbank, wie in **Fig. 7A und 7B** gezeigt, überprüft (A1 bis A4 entsprechen Sektionen "Ursachenüberprüfungselement" in **Fig. 25 und 26**).

[0254] (A1) Ist das Teil/Material selbst nicht wiederverwertbar? (A2) Ist die Rohmaterialklassifizierung von dem Teil/Material "andere"? (A3) Enthält das Teil/Material eine Vielzahl von Rohmaterialien? (A4) Enthält das Teil/Material eine Vielzahl von Materialien? Um zu überprüfen, ob das Teil/Material (A1) entspricht, wird auf die erste Tabelle, wie in **Fig. 31** gezeigt, verwiesen, um dadurch die Wiederverwertbarkeit des in der ersten Tabelle registrierten Teils/Materials zu überprüfen. Falls das Teil/ Material als "nicht wiederverwertbar" registriert ist, kann bestimmt werden, dass die Tatsache, dass das Teil/Material nicht wiederverwertbar ist, der Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor ist (Schritt S622). In diesem Fall wird der Hinderungsfaktor "das Teil/Material ist nicht wiederverwertbar" in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S623). Wie aus **Fig. 25** offensichtlich ist, ist ein Beispiel von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als eine Verbesserungsmaßnahme für den Hinderungsfaktor ein Verfahren zum Registrieren des Teils/Materials als ein wiederverwertbares Teil/Material (z.B. wird "nicht wiederverwertbar" in der ersten in **Fig. 31** gezeigten Tabelle zu "wiederverwertbar" umgeschrieben). Ein Beispiel von dem Teile-/Materialdaten-Verbesserungsverfahren ist ein Verfahren zum Ändern des Teils/Materials in ein wiederverwertbares Teil/ Material. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Wiederverwertungsverbesserungseinheit entsprechend den Hinderungsfaktoren zusammen mit den Hinderungsfaktoren angezeigt (Schritt S624).

[0255] Wenn z.B. der Benutzer das Teile-/Materialdaten-Verbesserungsverfahren von der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird,

als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens ausgewählt, werden z.B. andere Teile/Materialien, die die gleiche Funktion haben wie die von dem Teil/Material und wiederverwertbar sind, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Änderungskandidaten von dem Teil/Material angezeigt (Schritt S625).

[0256] Zuerst werden andere Teile/Materialien mit der gleichen Funktionen wie die von dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 34** gezeigte vierte Tabelle erhalten. Dann werden von diesen Teilen/Materialien Teilen/Materialien, die als "wiederverwertbar" registriert sind, in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle angezeigt.

[0257] Um zu überprüfen, ob das Teil/Material A2 entspricht, wird durch Bezugnahme auf die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigten Teile-/Materialdaten überprüft, ob die Rohmaterialien, die das Teil/Material bilden, als "andere" klassifiziert sind. Falls die Rohmaterialien in "andere" klassifiziert sind, kann bestimmt werden, dass die Tatsache, dass ob das Teil/Material wiederverwertet werden kann, nicht bestimmt werden kann, da die Materialien von dem Teil/Material unbekannt sind, oder kein Wiederverwertungsverfahren auf das Teil/Material angewendet werden kann, dessen Rohmaterialklassifizierung "anderen" entspricht, der Wiederverwertungshinderungsfaktor ist (Schritt S622). In diesem Fall werden die Hinderungsfaktoren "Wiederverwertbarkeit ist unbekannt, da die Materialinformation unbekannt ist" und "es kann kein Wiederverwertungsverfahren auf das Teil/Material angewendet werden" in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S623).

[0258] Wie aus **Fig. 25** offensichtlich ist, ist ein Beispiel von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als eine Verbesserungsmaßnahme entsprechend dem ersteren Hinderungsfaktor ein Verfahren zum Registrieren detaillierterer Teile-/Materialdaten für das Teil/Material. Ein Beispiel von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren für den letzteren Hinderungsfaktor ist ein Verfahren zum neuen Registrieren eines Wiederverwertungsverfahrens, das auf das Teil/Material angewendet werden kann. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Wiederverwertbarkeitsverbesserungseinheit entsprechend den Hinderungsfaktoren zusammen mit den Hinderungsfaktoren angezeigt (Schritt S624).

[0259] Wie aus **Fig. 25** offensichtlich ist, werden in dem Teile-/Materialdaten-Verbesserungsverfahren für den ersteren Hinderungsfaktor Teile-/Materialdaten, die als Standardwerte für das Teil/Material im voraus registriert sind, aus der fünften Tabelle, die in **Fig. 35** gezeigt wird, ausgelesen und in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S625).

[0260] Wie aus **Fig. 25** offensichtlich ist, wird in dem Teile-/Materialdaten-Verbesserungsverfahren für den letzteren Hinderungsfaktor ein Wiederverwertungs-

verfahren, das auf das Teil/ Material angewendet werden kann, aus der ersten Tabelle, die in **Fig. 31** gezeigt wird, ausgelesen und in der Region R14, die in **Fig. 23** gezeigt wird, als eine Änderungskandidat angezeigt (Schritt S625).

[0261] Um zu überprüfen, ob das Teil/Material A3 entspricht, wird durch Bezugnahme auf die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigten Teile-/Materialdaten überprüft, ob das Teil/Material durch eine Vielzahl von Rohmaterialien gebildet wird. Falls das Teil/ Material durch eine Vielzahl von Rohmaterialien gebildet wird (Rohmaterialien entsprechen Elementen einer oberen Klassifizierung von Materialien in einem Fall, worin das Teil/Material z.B. aus einem Metall und einer Plastik hergestellt ist), kann bestimmt werden, dass die Tatsache, dass ob das sammelbare Material und Wiederverwertbarkeitsverhältnis begrenzt sind, der Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor ist (Schritt S622). In diesem Fall wird der Hinderungsfaktor "wenn das Teil/Material aus einer Vielzahl von Rohmaterialien hergestellt ist, sind das sammelbare Material und Wiederverwertbarkeitsverhältnis begrenzt" in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S623).

[0262] Wie aus **Fig. 25** offensichtlich ist, ist ein Beispiel von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als eine Verbesserungsmaßnahme entsprechend dem Hinderungsfaktor ein Verfahren, die Rohmaterialien verschiedener Arten zerlegbar zu machen und ein anderes Teil/Material einzustellen. Ein Beispiel von dem Teile-/Materialdaten-Verbesserungsverfahren ist ein Verfahren zum Ändern des Teils/Materials zu dem, das durch ein einzelnes Rohmaterial gebildet wird. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Wiederverwertbarkeitsverbesserungseinheit entsprechend den Hinderungsfaktor zusammen mit den Hinderungsfaktor angezeigt (Schritt S624). Wenn z.B. der Benutzer das Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als einen detaillierten Maßnahmenvorschlag des Verfahrens auswählt, werden z.B. Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Textdaten oder Bilddaten angezeigt (Schritt S625).

[0263] Zuerst wird das Vorhandensein/Fehlen von Abschnitten, in denen sich das Teil/Material zerlegt, durch Bezugnahme auf die erste in **Fig. 31** gezeigte Tabelle überprüft. Falls derartige Abschnitte vorhanden sind, werden Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, auf der Basis von den Zerlegungsabschnitten und Zerlegungsmöglichkeit von dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die zweite Tabelle erhalten. Die Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, werden z.B. in dem Bild von dem Teil/Material in der Region R14, die in **Fig. 23** gezeigt wird, angezeigt.

[0264] Wenn der Benutzer z.B. das Teile-/Materialdatenänderungsverfahren aus der Verbesserungs-

einheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als einen detaillierteren Maßnahmenvorschlag des Verfahrens auswählt, werden z.B. die Rohmaterialzusammensetzungen in dem Teil/Material in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in absteigender Reihenfolge einer Masse angezeigt (Schritt S625). Die Summe von Massen der Rohmaterialien von dem Teil/Material wird aus den Teile-/Materialdaten, die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt werden, berechnet, und die Rohmaterialien werden in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in absteigender Reihenfolge der Summe angezeigt.

[0265] Um zu überprüfen, ob das Teil/Material A4 entspricht, wird durch Bezugnahme auf die Teile-/Materialdaten, die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt werden, überprüft, ob das Teil/Material durch eine Vielzahl von Materialien gebildet wird. Falls das Teil/Material durch eine Vielzahl von Materialien gebildet wird (Materialien entsprechen Elementen einer Teilklassifikation von Materialien in einem Fall, worin das Teil/Material z.B. aus Metall 1 und Metall 2 von dem Rohmaterial "Metall" hergestellt ist), und die Zusammensetzungszulässigkeit nicht bestimmt werden kann, wird das Teil/Material als "nicht wiederverwertbar" bestimmt. Es kann bestimmt werden, dass diese Tatsache der Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor ist (Schritt S622). In diesem Fall wird der Hinderungsfaktor in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S623).

[0266] Wie aus **Fig. 26** offensichtlich ist, ist ein Beispiel von dem Evaluierungsbeziehungsänderungsverfahren als eine Verbesserungsmaßnahme entsprechend dem Hinderungsfaktor ein Verfahren, um das Teil/Material in Übereinstimmung mit den Arten der Materialien und Verwendung einer Vielzahl von Teilen/Materialien zerlegbar zu machen. Beispiele von dem Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren sind ein Verfahren zum Ändern des Teils/Materials zu dem, das durch ein einzelnes Material gebildet wird, und ein Verfahren zum Ändern des Materials, dessen Zusammensetzungszulässigkeit nicht bestimmt werden kann, zu einem Material mit einer Zusammensetzungszulässigkeit. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Wiederverwertbarkeitsverbesserungseinheit entsprechend dem Hinderungsfaktor zusammen mit dem Hinderungsfaktor angezeigt (Schritt S624). Wenn der Benutzer z.B. das Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als einen detaillierteren Maßnahmenvorschlag von dem Verfahren auswählt, werden z.B. Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Textdaten unter Bilddaten angezeigt, wie oben beschrieben (Schritt S625).

[0267] Wenn der Benutzer das erstere von den Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als einen detaillierteren Maßnahmenvor-

schlag des Verfahrens auswählt, werden z.B. die Materialzusammensetzungen in dem Teil/Material in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in einer absteigender Reihenfolge einer Masse angezeigt (Schritt S625). Die Summe von Massen der Materialien von dem Teil/Material wird aus den Teile-/Materialdaten, die in **Fig. 7A** und **7B** gezeigt werden, berechnet, und die Rohmaterialien werden in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in absteigender Reihenfolge der Summe angezeigt.

[0268] Wenn der Benutzer das letztere von den Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als einen detaillierteren Maßnahmenvorschlag des Verfahrens auswählt, werden z.B. Teile/Materialien mit einer Zusammensetzungszulässigkeit mit anderen Materialien in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Änderungskandidaten angezeigt (Schritt S625). Alternativ können andere Teile/Materialien, die die gleiche Funktion wie das Material haben und durch ein einzelnes Material oder Materialien verschiedener Arten, die wiederverwertbar sind, gebildet werden, angezeigt werden. Wenn z.B. auf "Zusammensetzungszulässigkeit" von jedem Material wie etwa eine Metallzusammensetzungszulässigkeitsinformation als Verfügbarkeitsinformation von Metallzusammensetzungen oder Plastikzusammensetzungszulässigkeitsinformation als Verfügbarkeitsinformation von Plastikzusammensetzungen, die in der Wiederverwertbarkeitsevaluierungsinformationsdatenbank **160** gespeichert wird, verwiesen wird, kann der obige detaillierte Vorschlag erzeugt und angezeigt werden.

[0269] Die Prozessoperation in Schritten S605 und S606 in **Fig. 22**, wenn der Benutzer "Umweltbelastung" oder "angesammelte Kosten" als Verbesserungselement aus der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster auswählt, wird mit Bezug auf **Fig. 28** bis **30** in Übereinstimmung mit dem in **Fig. 27** gezeigten Flussdiagramm beschrieben.

[0270] **Fig. 28** bis **30** zeigen die Korrelation zwischen einem Umweltbelastungs-/Kostenverschlechterungsfaktor-Analyseverfahren, Verschlechterungsfaktoren (Ursachen), die bei einer Analyse erhalten werden, und Evaluierungsbedingungen und Teile-/Materialdaten-Verbesserungsmaßnahmen entsprechend den Verschlechterungsfaktoren. In der folgenden Beschreibung berechnet die Einheit die Umweltbelastung oder Kosten in dem Schritt zum Sammeln eines Produkts als Abfall und Zerlegung und Wiederverwertung des Produkts. Die Umweltbelastung oder Kosten, die von jedem Schritt generiert werden, können für alle Schritte von dem Produktherstellungsschritt zu dem Schritt zur Sammlung, Zerlegung und Wiederverwertung berechnet werden.

[0271] Die generierte Umweltbelastungsbasiseinheit oder angesammelten Kosten, wenn ein Produkt als Abfall gesammelt wird, ändert sich abhängig von dem Typ einer Transportmaschine, wie etwa einem Truck, der das Produkt transportiert. Die generierte

Umweltbelastungsbasiseinheit oder angesammelten Kosten zur Zeit einer Zerlegung ändern sich auch abhängig von z.B. dem Typ eines Zerlegungsverfahrens (Einheit). In diesem Gerät speichert die Umweltbelastungsbasiseinheitendatenbank die Umweltbelastungsbasiseinheit für jeden Typ einer Transportmaschine oder jeden Typ eines Zerlegungsverfahrens (Einheit), die auf der Basis von z.B. einer Eingabe-Ausgabe-Analyse generiert wird oder von Bezugnahmen und dergleichen erhalten wird. Die Umweltbelastung oder Kosten zur Zeit einer Sammlung oder Zerlegung wird berechnet unter Verwendung von Daten (diese Daten werden auch in der Speichereinheit **16** gespeichert) darstellend den Typ einer Transportmaschine, die Transportdistanz und den Typ eines Zerlegungsverfahrens, die unabhängig von der Teile-/Materialdatenbank eingegeben werden, und die Umweltbelastungsbasiseinheit, die in der Umweltbelastungsbasiseinheitendatenbank gespeichert wird.

[0272] Auf diesem Weg berechnet die Umweltbelastungsevaluierungseinheit für jedes Teil/Material die generierte Umweltbelastung oder angelaufene Kosten in jedem der Prozesse von Produktsammlung, Zerlegung und Wiederverwertung und auch in dem gesamten Lebenszyklus des Produkts. Eine hier generierte Verbesserungsmaßnahme zielt auch auf eine Verbesserung der generierten Umweltbelastung oder angelaufener Kosten aus dem gesamten Lebenszyklus des Produkts (mindestens der Wiederverwertungsprozess inkludierend Produktsammlung, Zerlegung und Wiederverwertung).

[0273] Es wird ein Fall nachstehend beschrieben, worin eine "Umweltbelastung" als ein Verbesserungselement ausgewählt wird. Der Prozess trifft auch auf einem Fall zu, worin "angelaufene Kosten" ausgewählt werden. D.h. "Umweltbelastung" wird in der folgenden Beschreibung durch "angelaufene Kosten" oder "Kosten" ersetzt. Eine Beschreibung von dem Fall, worin "angelaufene Kosten" als ein Verbesserungselement ausgewählt wird, wird weggelassen.

[0274] Auf der Basis der Umweltbelastung, die für jedes Teil/Material berechnet wird, werden die Teile/Materialien in der Region R12 in dem Fenster, wie in **Fig. 23** gezeigt, das auf der Anzeige angezeigt wird, die als die Ausgabereinheit **14** dient, in absteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung (Schritt S631) angezeigt. Für jedes der angezeigten Teile/Materialien wird der Umweltbelastungserhöhungsfaktor (Ursache) analysiert (Schritt S632).

[0275] Zuerst werden für ein Teil/Material (interessierendes Teil/ Material) mit einer hohen Umweltbelastung die Werte von Umweltbelastungen, die für die jeweiligen Schritte berechnet werden, verglichen, um den Schritt mit der höchsten Umweltbelastung in dem Wiederverwertungsprozessschritt (entsprechend einem Ursachenüberprüfungselement B1 in **Fig. 28**), dem Transportschritt zum Zeitpunkt einer Sammlung (entsprechend einem Ursachenüberprüfungselement B2 in **Fig. 29**) und dem Zerlegungsschritt (ent-

sprechend einem Ursachenüberprüfungselement B3 in **Fig. 30**) zu überprüfen (B1 bis B3 entsprechen Sektionen "Ursachenüberprüfungselement" in **Fig. 28** bis 30).

[0276] Wenn das Teil/Material B1 entspricht, kann bestimmt werden, dass die Tatsache, dass der Wiederverwertungsprozess, der mit hoher Umweltbelastung für das Teil/Material ausgeführt wird, der Umweltbelastungserhöhungsfaktor ist (Schritt S632). In diesem Fall wird der Erhöhungsfaktor in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S633).

[0277] Wie aus **Fig. 28** offensichtlich ist, ist ein Beispiel von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als eine Verbesserungsmaßnahme für den Erhöhungsfaktor ein Verfahren zum Auswählen eines Prozesses mit einer geringen Umweltbelastung von Wiederverwertungsprozessen, die auf das Teil/Material angewendet werden können. Als ein Beispiel von dem Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren ist ein Verfahren zum Ändern des Teils/Materials zu einem Teil/Material, auf das ein Wiederverwertungsprozess mit einer geringen Umweltbelastung angewendet werden kann. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Umweltbelastungsverbesserungseinheit gemäß dem Erhöhungsfaktor zusammen mit dem Erhöhungsfaktor angezeigt (Schritt S634). Wenn der Benutzer z.B. das Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens auswählt, werden z.B. Wiederverwertungsverfahren (Wiederverwertungsprozesse), die auf das Teil/Material angewendet werden können, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung als Änderungskandidaten angezeigt (Schritt S635). Zuerst werden Wiederverwertungsverfahren, die auf das Teil/ Material angewendet werden können, durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle ausgelesen und in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt.

[0278] Wenn der Benutzer z.B. das Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens auswählt, werden z.B. Teile-/Materialien mit der gleichen Funktion wie die von dem Teil/Material in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung der Wiederverwertungsverfahren, die auf die Teile-/Materialien angewendet werden können, angezeigt (Schritt S635). Zuerst werden andere Teile-/Materialien mit der gleichen Funktion wie die von dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 34** gezeigte vierte Tabelle erhalten. Wiederverwertungsverfahren, die auf die Teile-/Materialien angewendet werden können, und ihre Umweltbelastungen werden durch Bezugnahme

auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle ausgelesen, und die Teile-/Materialien, auf die die Wiederverwertungsprozesse mit geringen Umweltbelastungen werden in der Region R14, die in **Fig. 23** gezeigt wird, in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt. Alternativ können Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Textdaten oder Bilddaten angezeigt werden.

[0279] Wenn das Teil/Material B2 entspricht, kann bestimmt werden, dass die Tatsache, dass ein Transport mit hoher Umweltbelastung ausgeführt wird, für das Teil/Material der Umweltbelastungserhöhungsfaktor ist (Schritt S632). In diesem Fall wird der Erhöhungsfaktor in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S633).

[0280] Wie aus **Fig. 29** offensichtlich ist, ist ein Beispiel von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als eine Verbesserungsmaßnahme für den Erhöhungsfaktor ein Verfahren zum Auswählen einer Einheit mit einer geringen Umweltbelastung von einer Transportmaschine, die auf das Teil/Material angewendet werden kann. Als ein Beispiel von dem Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren ist ein Verfahren zum Ändern des Teils/Materials zu einem Teil/Material, auf das eine Transportmaschine mit einer geringen Umweltbelastung angewendet werden kann. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Umweltbelastungsverbesserungseinheit entsprechend dem Erhöhungsfaktor zusammen mit dem Erhöhungsfaktor angezeigt (Schritt S634).

[0281] Wenn der Benutzer z.B. das Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens auswählt, werden z.B. Transportmaschinen, die auf das Teil/Material angewendet werden können, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung als Änderungskandidaten angezeigt (Schritt S635). Zuerst wird das Vorhandensein/Fehlen einer Bestimmung einer Transportmaschine für das Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle überprüft. Falls es eine Bestimmung der Transportmaschine gibt, werden anwendbare Transportmaschinen durch Bezugnahme auf die in **Fig. 33** gezeigte dritte Tabelle ausgelesen und in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt. Wenn das Vorhandensein/Fehlen einer Bestimmung einer Transportmaschine für das Teil/Material überprüft ist und es keine Bestimmung einer Transportmaschine gibt, können die Typen einer Transportmaschine in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge des Werts einer Umweltbelastungsbasisseinheit von jedem Typ einer Transportmaschine, registriert in der Umweltbelastungsbasisdatenbank, angezeigt werden.

[0282] Wenn der Benutzer z.B. das Teile-/Material-

datenverbesserungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens auswählt, werden z.B. Teile/Materialien mit der gleichen Funktion wie die von dem Teil/Material in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung der Transportmaschine, die auf die Teile/Materialien angewendet werden kann, angezeigt (Schritt S635). Zuerst werden andere Teile/Materialien mit der gleichen Funktion wie die von dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 34** gezeigte vierte Tabelle erhalten. Das Vorhandensein/Fehlen einer Bestimmung einer Transportmaschine für die Teile/Materialien wird durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle überprüft. Falls es eine Bestimmung einer Transportmaschine gibt, werden anwendbare Transportmaschinen durch Bezugnahme auf die in **Fig. 33** gezeigte dritte Tabelle ausgelesen und in der Region R14, die in **Fig. 23** gezeigt wird, in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt. Wenn das Vorhandensein/Fehlen einer Bestimmung einer Transportmaschine für die Teile-/Materialien überprüft ist und es keine Bestimmung einer Transportmaschine gibt, können die Typen einer Transportmaschine in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge des Werts einer Umweltbelastungsbasisseinheit von jedem Typ einer Transportmaschine, registriert in der Umweltbelastungsbasisdatenbank, angezeigt werden. Alternativ können Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Textdaten oder Bilddaten angezeigt werden.

[0283] Wenn der Umweltbelastungserhöhungsfaktor der Transportschritt ist, können als eine Verbesserungsmaßnahme die Typen einer Transportmaschine in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge des Werts einer Umweltbelastungsbasisseinheit von jedem Typ einer Transportmaschine, registriert in der Umweltbelastungsbasisdatenbank, angezeigt werden.

[0284] Wenn das Teil/Material B3 entspricht, kann bestimmt werden, dass die Tatsache, dass das Teil/Material mit einer hohen Umweltbelastung zerlegt wird, der Umweltbelastungserhöhungsfaktor ist (Schritt S632). In diesem Fall wird der Erhöhungsfaktor in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster angezeigt (Schritt S633). Beispiele von dem Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren, das in **Fig. 30** gezeigt wird, als eine Verbesserungsmaßnahme für den Erhöhungsfaktor sind ein Verfahren zum Auswählen einer Einheit mit einer geringen Umweltbelastung von einer Zerlegungseinheit, was auf das Teil/Material angewendet werden kann, und ein Verfahren zum spezielleren Unterteilen der Demontageebene. Als ein Beispiel von dem Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren ist ein Verfahren zum Ändern des Teils/Materials zu einem Teil/Material, auf

das eine Zerlegungseinheit mit einer geringen Umweltbelastung angewendet werden kann. Diese Verfahren werden in der Region R13 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als die Umweltbelastungsverbesserungseinheit entsprechend dem Erhöhungsfaktor zusammen mit dem Erhöhungsfaktor angezeigt (Schritt S634). Wenn der Benutzer z.B. das erstere der beiden Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als die Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens auswählt, werden z.B. Zerlegungseinheiten, die auf das Teil/Material angewendet werden können, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung als Änderungskandidaten angezeigt (Schritt S635). Zuerst wird das Vorhandensein/Fehlen eines Verbindungsabschnitts in dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle überprüft. Falls es einen Verbindungsabschnitt gibt, wird als nächstes durch Bezugnahme auf die in **Fig. 32** gezeigte zweite Tabelle überprüft, ob das Teil/Material zerlegt werden kann. Falls das Teil/Material zerlegt werden kann, werden ein Zerlegungsverfahren (Zerlegungseinheit), das auf das Teil/Material angewendet werden kann, und seine Umweltbelastung ausgelesen. Wenn eine Vielzahl von Zerlegungsverfahren verfügbar ist, werden sie in der Region R14, die in **Fig. 23** gezeigt wird, in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt.

[0285] Wenn der Benutzer z.B. das letztere der beiden Evaluierungsbedingungsänderungsverfahren als die Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme des Verfahrens auswählt, werden z.B. Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung der Zerlegungseinheit (Zerlegungsverfahren), die auf die Abschnitte angewendet werden kann, angezeigt (Schritt S635). Zuerst wird das Vorhandensein/Fehlen von einem Verbindungsabschnitt in dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle überprüft. Falls es einen Verbindungsabschnitt gibt, wird durch Bezugnahme auf die in **Fig. 32** gezeigte zweite Tabelle überprüft, ob das Teil/Material zerlegt werden kann. Falls das Teil/Material zerlegt werden kann, werden ein Zerlegungsverfahren (Zerlegungseinheit), das auf das Teil/Material angewendet werden kann und seine Umweltbelastung ausgelesen. Wenn eine Vielzahl von Zerlegungsverfahren verfügbar ist, werden sie in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt.

[0286] Wenn der Benutzer z.B. das Teile-/Materialdatenverbesserungsverfahren aus der Verbesserungseinheit, die in der Region R13 angezeigt wird, als eine detailliertere Verbesserungsmaßnahme von dem Verfahren auswählt, werden z.B. Teile/Materia-

lien mit der gleichen Funktionen wie die von dem Teil/Material in der Region R14 in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung von dem Zerlegungsverfahren (Zerlegungseinheit), das auf die Teile/Materialien angewendet werden kann, angezeigt (Schritt S635). Zuerst werden andere Teile/Materialien mit der gleichen Funktion wie die von dem Teil/Material durch Bezugnahme auf die in **Fig. 34** gezeigte vierte Tabelle erhalten.

[0287] Das Vorhandensein/Fehlen von einem Verbindungsabschnitt in den Teile/Materialien wird durch Bezugnahme auf die in **Fig. 31** gezeigte erste Tabelle überprüft. Falls es einen Verbindungsabschnitt gibt, wird durch Bezugnahme auf die in **Fig. 32** gezeigte zweite Tabelle überprüft, ob das Teil/Material zerlegt werden kann. Falls das Teil/Material zerlegt werden kann, werden ein Zerlegungsverfahren (Zerlegungseinheit), das auf das Teil/Material angewendet werden kann und seine Umweltbelastung ausgelesen. Wenn eine Vielzahl von Zerlegungsverfahren verfügbar ist, werden sie in der in **Fig. 23** gezeigten Region R14 in ansteigender Reihenfolge einer Umweltbelastung angezeigt. Alternativ können Abschnitte, in denen sich das Teil/Material zerlegt, in der Region R14 in dem in **Fig. 23**

[0288] gezeigten Fenster als Textdaten oder Bild-daten angezeigt werden.

[0289] Es wurde oben ein Fall beschrieben, worin "Umweltbelastung" in dem in **Fig. 23** gezeigten Fenster als ein Verbesserungselement ausgewählt wird. Selbst wenn "angefallene Kosten" ausgewählt wird, kann eine Verbesserungsmaßnahme, die eine Auswahl eines Teils/Materials unterstützt, die auf eine Reduzierung der Kosten zielt, generiert und angezeigt werden, wie in der obigen Verbesserungsmaßnahmengenerierung und Anzeige für eine Umweltbelastung.

[0290] Wenn wie oben beschrieben detaillierte Maßnahmen für eine Verbesserung in Schritt S625 von **Fig. 24** oder Schritt S635 von **Fig. 27** angezeigt werden und der Benutzer eine gewünschte Maßnahme aus dem angezeigten Inhalts auswählt, wird die Evaluierungsbedingung oder Teile-/Materialdaten, die für eine Versuchsrechnung des Verbesserungseffekts zu verwenden sind, auf die ausgewählte detaillierte Maßnahme umgeschrieben.

[0291] Eine Verbesserungseffektberechnungssektion **312**, die in **Fig. 1** gezeigt wird, d.h. der Prozessor **10** führt das Verbesserungsvorschlaggenerierungsprozessprogramm **108** aus, das in **Fig. 2** gezeigt wird. D.h. die Verbesserungseffektberechnungssektion **312** führt Schritte S607 und S608 in **Fig. 22** aus. Zu diesem Zeitpunkt kopiert die Verbesserungseffektberechnungssektion **312** z.B. die Teile-/Materialdaten oder Evaluierungsbedingung, die in der Speichersektion **16** gespeichert sind, und schreibt sie auf der Basis der detaillierten Verbesserungsmaßnahme, die durch den Benutzer ausgewählt wird, um. Die umgeschriebenen Teile-/Materialdaten oder Evaluierungs-

bedingung können verwendet werden, um die Wiederverwertbarkeit, Umweltbelastung oder Kosten zu evaluieren.

[0292] Wie oben beschrieben wird gemäß der obigen Ausführungsform auf der Basis eines Ergebnisses einer Evaluierung einer Evaluierung der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (Kosten) eines Produkts, die auf der Basis von Teile-/Materialdaten, die Teile enthalten, die das Produkt bilden, vorgenommen wurde, der Arten von Materialien der Teile und die Masse von jeder Art von Material, der Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor oder Umweltbelastungs- (Kosten-) Erhöhungsfaktor des Produkts analysiert und eine Verbesserungsmaßnahme entsprechend dem Hinderungsfaktor oder Erhöhungsfaktor, erhalten als ein Analyseergebnis, wird ausgegeben. Auf der Basis dieser Verbesserungsmaßnahme werden die Evaluierungsbedingung oder Teile-/Materialdaten, die für eine Evaluierung verwendet werden, geändert. Auf der Basis der geänderten Evaluierungsbedingung oder Teile-/Materialdaten wird die Wiederverwertbarkeit des Produkts als Versuchsberechnung des Verbesserungseffekts evaluiert, und das Evaluierungsergebnis wird ausgegeben. Die geänderten Teile-/Materialdaten werden in CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Daten konvertiert, die mindestens die Namen, Mengen und Anzahl von Teilen enthalten, die das Produkt bilden. Auf diesem Weg wird der Wiederverwertungshinderungsfaktor oder Umweltbelastungs- (Kosten-) Erhöhungsfaktor aus dem Evaluierungsergebnis der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (Kosten) des Produkts analysiert, und eine Verbesserungsmaßnahme, die dem Wiederverwertbarkeitshinderungsfaktor oder Umweltbelastungs- (Kosten-) Erhöhungsfaktor direkt entspricht, wird dem Benutzer angezeigt. Entsprechend kann das Evaluierungsergebnis der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (Kosten) des Produkts in einer Auswahl von Teilen-/Materialien, die das Produkt bilden, einfach widerspiegelt werden. D.h. gemäß der vorliegenden Erfindung kann das Evaluierungsergebnis der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung (Kosten) des Produkts einfach in einer Auswahl von Teilen-/Materialien widerspiegelt werden. Auf diesem Weg kann eine Auswahl von Teilen-/Materialien für eine Produktion, die auf eine Verbesserung der Wiederverwertbarkeit und Reduzierung der Umweltbelastung (Kosten) zielt, unterstützt werden.

[0293] Beispiele von Wiederverwertbarkeitsverbesserungsmaßnahmen, um angezeigt zu werden, sind (1) alternative Teile/Materialien, die eine höhere Wiederverwertbarkeit als die von einem Teil/ Material entsprechend einem Hinderungsfaktor in dem Produkt haben und das Teil/Produkt ersetzen sollten, (2) Abschnitte, in denen sich ein Teil/Material entsprechend einem Hinderungsfaktor in dem Produkt zerlegt, und (3) Wiederverwertungsverfahren, die zum Verbessern der Wiederverwertbarkeit fähig sind, als ein Wiederverwertungsverfahren von einem Teil/Material

entsprechend einem Hinderungsfaktor.

[0294] Beispiele von Umweltbelastungs- (Kosten-) Verbesserungsmaßnahmen, die anzuzeigen sind, sind (1) alternative Teile/Materialien, die eine geringere Umweltbelastung (Kosten) als die von einem Teil/Material entsprechend einem Erhöhungsfaktor in dem Produkt realisieren können und das Teil/Material ersetzen sollten, (2) Abschnitte, in denen sich ein Teil/Material entsprechend einem Erhöhungsfaktor in dem Produkt zerlegt, und (3) Wiederverwertungsverfahren, die zum Reduzieren der Umweltbelastung (Kosten) fähig sind, als ein Wiederverwertungsverfahren eines Teils/Materials entsprechend einem Erhöhungsfaktor.

[0295] Das Verfahren, das in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben wird, kann auf einem Aufzeichnungsmedium wie etwa einer Magnetplatte (flexible Platte oder Festplatte), einer optischen Platte (CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD oder MO) oder einem Halbleiterspeicher gespeichert und verteilt werden. Das Verfahren kann auch durch Übertragung durch ein Netzwerk verteilt werden.

[0296] Gemäß der obigen Ausführungsform kann die Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung eines Produkts durch direkt die CAD-Daten des Produkts in der Phase einer Produktkonstruktion effizient evaluiert werden. Außerdem kann die Arbeitsbelastung des Benutzers für eine Evaluierung der Wiederverwertbarkeit oder Umweltbelastung des Produkts reduziert werden.

[0297] Mit Bezug auf **Fig. 36** und **37** werden ein Konstruktionsunterstützungsgerät und Verfahren und ein Programm gemäß der zweiten Ausführungsform beschrieben.

[0298] **Fig. 36** zeigt schematisch die funktionale Anordnung einer Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit gemäß dieser Ausführungsform, die eine Auswahl von Teilen/Materialien für eine Produktion, die auf eine Erhöhung der Wiederverwertbarkeit eines Produkts zielt, unterstützen kann.

[0299] Diese Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit umfasst eine CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Einheit **200**, eine Evaluierungsunterstützungseinheit **301**, eine Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und eine Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401**. Die CAD-Einheit **200** ist die gleiche wie die, die in der ersten Ausführungsform verwendet wird.

[0300] Die Evaluierungsunterstützungseinheit **301** empfängt CAD-Daten **210**, die von der CAD-Einheit **200** ausgegeben werden, und generiert auf der Basis der CAD-Daten **210** Teile-/Materialdaten **310** als Daten, die durch die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** und Umweltbelastungsevaluierungseinheit **401** zu bearbeiten sind. Die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** führt einen Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozess (später zu beschreiben) unter Verwendung der Teile-/Materialdaten **310**, die durch die Evaluierungsunterstützungseinheit **301** generiert werden, aus. Die Umwelt-

belastungsevaluierungseinheit **401** führt einen Umweltbelastungsevaluierungsprozess (später zu beschreiben) unter Verwendung der Teile-/Materialdaten **310**, die durch die Evaluierungsunterstützungseinheit **301** generiert werden, aus.

[0301] **Fig. 37** zeigt eine Anordnung, die die in **Fig. 36** gezeigte Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit in z.B. einem Computer implementiert. Diese Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit hat die gleiche Anordnung wie die der ersten Ausführungsform mit Ausnahme des Verbesserungsvorschlaggenerierungsprozessprogramms **108**, das in dem Speicher **100** gespeichert wird, und der Verbesserungsvorschlagbasisinformationsdatenbank in der Speichereinheit **16** in **Fig. 1**.

[0302] CAD-Daten enthalten allgemein einen Produktnamen (oder Produktidentifizierungsinformation, wie etwa ein Modell), die Abmessungen des Produkts, Zusammensetzungsinformation, die die Zusammensetzung des Produkts darstellt, und in Übereinstimmung mit jedem Zusammensetzungabschnitt (Einheit) die Namen von Teilen, die in der Einheit verwendet werden, die Mengen oder Anzahlen von Teilen und Forminformation, die die Formen der Teile darstellt, wie in **Fig. 3** gezeigt. Ein Prozessor **10** führt ein CAD-Programm **105** aus, um die CAD-Daten **210** mit dem in **Fig. 3** gezeigten Inhalt zu generieren (in der CAD-Einheit **200**, die in **Fig. 36** gezeigt wird). Der Prozessor **10** führt ein Teile-/Materialdatengenerierungsprogramm **106** aus, um die CAD-Daten zu bearbeiten. Mit diesem Prozess werden die Teile-/Materialdaten **310** mit dem in **Fig. 3** gezeigten Inhalt generiert. Die Teile-/Materialdaten **310** werden in der Teile-/Materialdatenbank in einer Speichereinheit **16** gespeichert.

[0303] Wenn der Prozessor **10** das Teile-/Materialdatengenerierungsprogramm **106** ausführt, erhält die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit für jedes Teil, das in den CAD-Daten **210** enthalten ist, die Art (Zusammensetzungsmaterialart) von Material in dem Teil und die Masse (Zusammensetzungsmaterialmasse) des Materials in dem Teil, während auf Teiledatenbasisdaten Bezug genommen wird, die in der Teiledatenbasisinformationsdatenbank gespeichert sind, die in der Speichereinheit **16** gespeichert wird. Mit diesem Prozess werden die Teile-/Materialdaten **310** für jedes Produkt, die mindestens den Teilnamen, die Art (Zusammensetzungsmaterialart) von Material in jedem Teil und die Masse (Zusammensetzungsmaterialmasse) von jedem Material enthalten, generiert und in der Teile-/Materialdatenbank in der Speichereinheit **16** gespeichert. Wenn die Teile-/Materialdaten zu generieren sind, kann jeder Einheitenname in den CAD-Daten durch Identifizierungsinformation (z.B. ein Name, der eine Demontageebene darstellt), die die hierarchische Position (Ebene) eines entsprechenden Teils darstellt, ersetzt werden.

(Dritte Ausführungsform)

[0304] Es wird eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung unter Verwendung des Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramms gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf **Fig. 38** bis **45** beschrieben. Diese Wiederverwertbarkeitsevaluierung kann auf die Wiederverwertbarkeitsevaluierungseinheit **400** der obigen Ausführungsform angewendet werden. Insbesondere wird sie auf die Wiederverwertbarkeitszuteilungskalkulation (S34), die in **Fig. 8** gezeigt wird, angewendet.

[0305] **Fig. 38** ist ein Flussdiagramm von dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei einer Evaluierung der Wiederverwertbarkeit gibt der Benutzer zuerst Materialzusammensetzungsinformation eines gesamten Produkts als eine Voraussetzungsbedingung ein, d.h. Konstruktionsbedingung (S11) für z.B. ein in **Fig. 54** gezeigtes Wiederverwertbarkeitsevaluierungssystem. Die Materialzusammensetzungsinformation wird unter Verwendung eines CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Werkzeugs generiert. Detaillierte Beispiele der Konstruktionsbedingung sind Materialarten (Eisen, Aluminium und dergleichen) von jedem Teil und Masseninformation von jedem Material.

[0306] Als nächstes wird eine Wiederverwertungsbedingung für eine Wiederverwertbarkeitsevaluierung eingestellt (S12). Beispiele der Wiederverwertungsbedingung sind das Vorhandensein/Fehlen einer geschlossenen Wiederverwertung von Harzen und Einstellung von Nicht-Wiederverwertungsteilen. Geschlossene Wiederverwertung von Harzen bedeutet, dass Harzmaterialien, die von einem verwendeten Produkt gesammelt werden, einer Materialwiederverwertung (Rückgewinnung) unterzogen und in der Firma wiederverwendet werden. **Fig. 39** zeigt Beispiele der Wiederverwertungsbedingung.

[0307] Anschließend wählt das System eine Datenmenge, die mit der Konstruktionsbedingung und Wiederverwertungsbedingung übereinstimmt, aus einer Datenbank aus und lädt sie in den Speicher (S13). Wenn der Konstrukteur in diesem Fall die Konstruktionsbedingung eingibt, wird eine zu verwendende Datenmenge automatisch geladen. **Fig. 40A** und **40B** zeigen Information, die unter Wiederverwertungsbedingung **3** in den Speicher geladen wird.

[0308] In Schritt S14 berechnet das System das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Materialkosten und Prozesskosten unter Verwendung der geladenen Information. **Fig. 41** zeigt einen Vergleich zwischen der Umweltbelastungsevaluierung, Materialkosten, Prozesskosten und (Materialkosten + Prozesskosten), die für die in **Fig. 39** gegebene Wiederverwertungsbedingung berechnet werden. Das Wiederverwertbarkeitsverhältnis und Kosten werden unter Verwendung der in **Fig. 40A** und **40B** gezeigten Information auf dem folgenden Weg berechnet.

[0309] Gleichung 1: Wiederverwertbarkeitsverhält-

nis = wiederverwertbare Masse von Gesamtprodukt/Produktmasse = Summe Σ von allen Materialarten {Gesamtmasse von Material i, das in Teilen mit Ausnahme von Nicht-Wiederverwertungsteilen enthalten ist \times Wiederverwertungssammlungsverhältnis von Material i}/Produktmasse.

[0310] Gleichung 2: Materialkosten = Summe Σ von allen Materialarten (Gesamtmasse von Material i \times Materialeinheitspreis von Material i)

[0311] Gleichung 3: Prozesskosten = Summe Σ von allen Materialarten {Gesamtmasse von Material i, das in Teilen mit Ausnahme von Nicht-Wiederverwertungsteilen enthalten ist \times Sammlungseinheitspreis von Material i} + Produktmasse \times (Zwischenprozess-einheitspreis + Transporteinheitspreis) + (Produktmasse – wiederverwertbare Masse von gesamten Produkt) \times Geländeaufschüttungseinheitspreis.

[0312] Aus den obigen Berechnungsergebnissen wird bestimmt, ob die Zielwiederverwertbarkeit erhalten werden kann (S15). Wenn NEIN in Schritt S15, kehrt der Fluss zu Schritt S11 oder S12 zurück, um die Konstruktionsbedingung oder Wiederverwertungsbedingung erneut einzugeben. Da die Zielwiederverwertbarkeit in dieser Ausführungsform für Wiederverwertungsbedingungen 1 und 2 nicht erhalten werden kann, wird schließlich Wiederverwertungsbedingung 3 ausgewählt (Fig. 41).

[0313] Schritte S11 bis S15, die oben beschrieben werden, entsprechen einer deterministischen Wiederverwertbarkeitsevaluierung. Die Bearbeitung dieser deterministischen Wiederverwertbarkeitsevaluierung entspricht der Bearbeitung der ersten und zweiten Ausführungsformen.

[0314] Anschließend wird eine stochastische Wiederverwertbarkeitsevaluierung ausgeführt. In diesem Fall gibt der Benutzer ein entsprechendes Element von Harzdegenerierungsfaktoren ein, die die Wiederverwertungssammlungsmenge für jedes Teil des Produkts beeinflussen. Beispiele von Harzdegenerierungsfaktoren sind thermische Degradierung, chemische Degradierung und Foto-Degradierung. Der Degenerierungsfaktor ändert sich abhängig von der Position eines Teils. Z.B. ist ein Teil, das sich an der Vorderseite befindet, leicht dem Licht ausgesetzt. Ein Teil, das in einer Motorseite platziert ist, leidet leicht an thermischer Degradierung. D.h. der Degradierungsfaktor ändert sich abhängig von der Teileposition oder Struktur. Der Benutzer gibt zuerst den Degradierungsfaktor ein (S16). Fig. 42 zeigt Degradierungsfaktoren von Teilen a bis h, die ein Produkt umfassen. Ziffer "1" in Fig. 42 zeigt einen Harzdegradierungsfaktor an.

[0315] Als nächstes bewirkt das System, dass sich die Wiederverwertungssammlungsmenge in Übereinstimmung mit dem Grad von Harzdegradierung ändert, um die Schwankungsverteilung des Wiederverwertbarkeitsverhältnisses des gesamten Produkts unter Verwendung eines Verfahrens, wie etwa einer Monte Carlo Simulation, zu berechnen. D.h. die Wahrscheinlichkeitsverteilung von dem Wiederver-

wertbarkeitsverhältnis wird vorhergesagt (S17). Auf der Basis von diesem vorhergesagten Wert wird bestimmt, ob der Zielwert von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis mit einer hohen Zuverlässigkeit erreicht wird (S18). Wenn NEIN in Fig. 18, kehrt der Prozess zu Schritt S11 oder S12 zurück. Wenn JA in Schritt S18, ist der Prozess beendet.

[0316] Die Zahl von angewendeten Degradierungselementen, die in Fig. 43 gezeigt werden, die als Parameter in einer Monte Carlo Simulation verwendet werden, können 0 ohne jegliche Degradierung bis 3 sein, wie durch das in Fig. 42 gezeigte Beispiel angegeben, d.h. die maximale Zahl von Degradierungsfaktoren ist 3. Die Schwankungsbreite und stochastische Schwankungsbreite der Wiederverwertungssammlungsmenge wird in Übereinstimmung mit der Zahl von Degradierungselementen von 0 bis 3 geändert.

[0317] Bezugnehmend auf Fig. 43 gibt der Maximalwert die Masse von Harz an, die in jedem Teil enthalten ist. Wenn z.B. 100-g ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) in einem gegebenen Teil enthalten ist, ist der Maximalwert 100 g. Falls alle Degradierungselemente angewendet werden, ist die Zahl von Degradierungselementen 3. Der Minimalwert einer Wiederverwertungssammlungsmenge ist durch Maximalwert α , β , oder γ gegeben. Die maximale Schwankungsbreite ist γ . Z.B. ist α 0,8, β ist 0,6 und γ ist 0,4.

[0318] Fig. 44 zeigt ein Beispiel zum Einstellen einer Schwankungsbreite einer Wiederverwertungssammlungsmenge für Polypropylen von dem Teil f. In diesem Fall hat der Teil f zwei Harzdegradierungselemente angewendet. D.h., wie in Fig. 42 gezeigt, für den Teil f ist "1" in Foto-Degradierung und chemischer Degradierung eingestellt. Deshalb wird eine gleichförmige Wahrscheinlichkeitsverteilung für Polypropylen generiert, um für eine Wiederverwertung zwischen $400 \times \beta$ (=0,6) und 400 g gesammelt zu werden und verwendet, um das Wiederverwertungssammlungsverhältnis (Sammlungsmenge) zu kalkulieren.

[0319] In dieser Ausführungsform wird die Wiederverwertungssammlungsmenge nur für Harze geändert, um einer geschlossenen Wiederverwertung unterzogen zu werden. In einer hier verwendeten Wiederverwertungsbedingung 3 ist nur Polypropylen das Harz, um einer geschlossenen Wiederverwertung unterzogen zu werden. Deshalb wird die Wiederverwertungssammlungsmenge nur für Polypropylen geändert, das in jedem Teil enthalten ist. Die Schwankungsbreite wird in Fig. 43 gezeigt. Die Variablen α , β und γ , die die Schwankungsbreite bestimmen, werden beliebig empirisch eingestellt.

[0320] Fig. 45 zeigt das Berechnungsergebnis der Schwankungsverteilung von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis des Produkts. Das Wiederverwertbarkeitsverhältnis unter einer Wiederverwertungsbedingung wird als 87% aus der Information, die in Fig. 40A und 40B gezeigt wird, und Gleichung 1 berechnet. Wenn eine Monte Carlo Simulation unter

Verwendung der in **Fig. 42, 43 und 44** gezeigten Information ausgeführt wird, wird von dem tatsächlichen Wiederverwertbarkeitsverhältnis vorhergesagt, eine stochastische Verteilungsform zu haben, wie in **Fig. 45** gezeigt. Falls der Benutzer wünscht, den Zielwert bei einer Zuverlässigkeit von 95% zu erreichen, wird ein Punkt, in dem der kumulative Wert einer Wahrscheinlichkeit eines Auftretens von einem höheren Wiederverwertbarkeitsverhältnis 95% wird, automatisch berechnet und dem Benutzer präsentiert. In dem in **Fig. 45** gezeigten Beispiel kann das Zielwiederverwertbarkeitsverhältnis von 80% bei der Zuverlässigkeit von 95% erreicht werden. Falls das Zielwiederverwertbarkeitsverhältnis bei der Zuverlässigkeit von 95% nicht erreicht werden kann, ändert der Benutzer die Konstruktionsbedingung oder Wiederverwertungsbedingung erneut, wie in **Fig. 38** gezeigt, und bestätigt, ob der Zielwert bei der Zuverlässigkeit von 95% erreicht werden kann. Falls z.B. das Teil **f**, das Polypropylen als ein Material mit der größten Masse enthält, zu ändern ist, wird eine Berechnung unter einer Annahme, dass Polypropylen vollständig zu Aluminium geändert wird, erneut durchgeführt.

[0321] Bezugnehmend auf **Fig. 44 und 45** werden die Schwankungsbreiten für die Teile **a** bis **f** ähnlich wie die Wahrscheinlichkeitsverteilung bestimmt, wie in **Fig. 44** gezeigt. Es wird zufällig eine Kombination in Übereinstimmung mit der Schwankungsbreite generiert, und das Wiederverwertbarkeitsverhältnis und die Kosten werden jedesmal berechnet. Dann wird ein Berechnungsergebnis, d.h. eine Berechnung einer Monte Carlo Simulation, wie in **Fig. 45** gezeigt, erhalten. In diesem Beispiel ist der Mittelwert nicht 85%, sondern 82% bis 83%. Es wird beschrieben, wie das Ergebnis verwendet wird. Das Vertrauensintervall ist 95%. Die Region, die durch die Grafik umgeben wird, ist als 100 definiert. Wenn ein Wiederverwertbarkeitsverhältnis (z.B. 80%), bei dem der Bereich von dem rechten Ende dieser Region eingestellt ist, kann, dass das Wiederverwertbarkeitsverhältnis von 80% bei einer Zuverlässigkeit von 95% erreicht werden kann, dem Benutzer präsentiert werden.

[0322] Wenn in der obigen Ausführungsform die Zuverlässigkeit 95% ist, ist der Minimalwert von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis 80%. Falls die Zuverlässigkeit 80% sein kann, ist der Minimalwert von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis leicht größer (z.B. 81%). Die Zuverlässigkeit kann durch den Benutzer bestimmt werden.

[0323] Mit dem obigen Prozess kann der Benutzer ein Produkt entwickeln, dessen Zielwiederverwertbarkeitsverhältnis bei einer gewünschten Zuverlässigkeit erreicht werden kann.

[0324] In der obigen Ausführungsform wird eine Monte Carlo Simulation verwendet, wenn die Wiederverwertungssammlungsmenge für jedes Teil geändert wird. Das Verfahren ist jedoch nicht auf eine Monte Carlo Simulation begrenzt.

[0325] Falls es eine tatsächliche Wiederverwertungsprozessaufzeichnung von einem ähnlichen Pro-

dukt gibt, können die Variablen α , β und γ in **Fig. 43** derart justiert werden, dass die vorhergesagte Verteilungsform der tatsächlichen Verteilungsform nahe kommt. Diese erlaubt eine praktischere Vorhersage. [0326] Das Verfahren der Ausführungsform wird nicht notwendigerweise nur für ein Produkt verwendet, das nur Harze enthält. Die Teile **a** bis **h** werden tatsächlich aus Eisen, Kupfer, Aluminium oder verschiedenen Harzen oder Gummimaterialien hergestellt, wie in **Fig. 40A und 40B** gezeigt. Die Wiederverwertungssammlungsmenge wird nur für Harze in diesen Teilen geändert. Für Eisen, Kupfer und Glas wird ein Wiederverwertbarkeitsverhältnis von 98% direkt als ein fixierter Wert verwendet. Für ein Produkt mit einem geringen Harzverhältnis ist die Spitze der in **Fig. 45** gezeigten Wahrscheinlichkeitsverteilung nicht so weit, und der Fehler ist nicht so groß. Deshalb ist das Verfahren dieser Ausführungsform für ein Produkt mit einem hohen Harzverhältnis effektiv.

(Vierte Ausführungsform)

[0327] In der dritten Ausführungsform wird die Schwankungsbreite für jedes Teil eingestellt. In der vierten Ausführungsform wird die Schwankungsbreite für jedes Material eingestellt. Spezieller werden in der vierten Ausführungsform, die in **Fig. 46** gezeigt wird, das Wiederverwertungssammlungsverhältnis, ein mittlerer Sammlungseinheitspreis und ein mittlerer Materialeinheitspreis stochastisch für jede Materialart geändert, und es wird evaluiert, ob der Zielwert bei einer gewünschten Zuverlässigkeit erreicht wird. Gemäß der vierten Ausführungsform gibt der Benutzer zuerst die Materialinformation eines gesamten Produkts, das unter Verwendung eines CAD-Werkzeugs generiert wird, als eine Voraussetzungsbedingung, d.h. Konstruktionsbedingung, ein (S21). Als nächstes wird eine Datenmenge, die mit der Konstruktionsbedingung übereinstimmt, ausgewählt und in den Speicher geladen (S22). Wenn der Konstrukteur in diesem Fall die Konstruktionsbedingung eingibt, wird eine zu verwendende Datenmenge automatisch geladen. **Fig. 47** zeigt ein Beispiel von Information, die geladen wird, wenn die Schwankungsbreite für jedes Material einzustellen ist.

[0328] Unter Verwendung der geladenen Information werden das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Materialkosten und Prozesskosten auf der Basis von Gleichungen 4 bis 6 berechnet (S23).

[0329] Gleichung 4: Wiederverwertbarkeitsverhältnis = wiederverwertbare Masse von gesamten Produkt/Produktmasse = $\text{Summe } \Sigma \text{ aller Materialarten } \{ \text{Gesamtmasse von Material } i \times \text{Wiederverwertungssammlungsverhältnis von Material } i \} / \text{Produktmasse}$

[0330] Gleichung 5: Materialkosten = $\text{Summe } \Sigma \text{ aller Materialarten } \{ \text{Gesamtmasse von } = \text{Summe } \Sigma \text{ aller Materialarten } \{ \text{Gesamtmasse von Material } i \times \text{Materialeinheitspreis von Material } i \}$

[0331] Gleichung 6: Prozesskosten = $\text{Summe } \Sigma \text{ aller Materialarten } \{ \text{Gesamtmasse von Material } i \times$

Sammlungseinheitspreis von Material i) + Produktmasse \times (Zwischenprozesseinheitspreis + Transporteinheitspreis) + (Produktmasse – wiederverwertbare Masse von gesamtem Produkt) \times Geländeaufschüttungseinheitspreis

[0332] Danach wird aus den Berechnungsergebnissen bestimmt, ob die Zielwiederverwertbarkeit erhalten werden kann (S24). Falls NEIN in Schritt S24, kehrt der Fluss zu Schritt S21 zurück, um die Konstruktionsbedingung neu einzugeben. Falls JA in Schritt S24, wird die Schwankungsbreite für jedes Material durch den Benutzer eingestellt (S25).

[0333] Als nächstes wird das Wiederverwertungsverhältnis in Übereinstimmung mit dem Grad einer Harzdegradierung geändert, um die Schwankungsverteilung von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis von den gesamten Produkt unter Verwendung eines Verfahrens, wie etwa einer Monte Carlo Simulation, zu berechnen. D.h. die Wahrscheinlichkeitsverteilung von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis und Kosten wird vorhergesagt (S26). Dann wird bestimmt, ob der Zielwert von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis bei einer hohen Zuverlässigkeit erreicht wird (S27). Falls NEIN in Schritt S27, kehrt der Prozess zu Schritt S21 zurück. Falls JA in Schritt S27, wird der Prozess beendet.

[0334] An Stelle einer Verwendung des Konzepts von Teilen wird in der vierten Ausführungsform die Variationsbreite für das gesamte Produkt eingestellt. Wie aus **Fig. 47** offensichtlich ist, beeinflusst Polypropylen mit dem höchsten Verhältnis die Gesamtschwankung am meisten. In dieser Ausführungsform wird die Schwankungsbreite nicht für die Wiederverwertungssammlungsmenge eingestellt, sondern für das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Kosten und mittlere Sammlungskosten. D.h. die Schwankungsbreiten von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis, mittleren Sammlungseinheitspreis und mittleren Materialeinheitspreis von Polypropylen werden eingestellt, wie in **Fig. 48, 49 und 50** gezeigt. Die Einstellung geschieht ähnlich für die verbleibenden Materialien.

[0335] Bezugnehmend auf **Fig. 48** wird die Schwankungsbreite vom Wiederverwertbarkeitsverhältnis von Polypropylen als die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Dreiecksverteilung eingestellt. Die obere Grenze ist 98% und die untere Grenze ist 78%. Nicht das Wiederverwertbarkeitsverhältnis, sondern die Gesamtmasse kann eingestellt werden. Z.B. kann für 424-g Polypropylen die obere Grenze auf 424g eingestellt sein, und die Schwankungsbreite kann mit einer geeigneten Verteilung eingestellt sein.

[0336] Wenn unter Verwendung der in **Fig. 47 bis 50** gezeigten Information eine Monte Carlo Simulation ausgeführt wird, können Vorhersagen der Schwankungsverteilung von dem Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Schwankungsverteilung von den Prozesskosten und Schwankungsverteilung von den Materialkosten des gesamten Produkts berechnet werden, wie in **Fig. 51 bis 53** gezeigt. Danach kön-

nen auf der Basis der gleichen Idee wie der, die mit Bezug auf **Fig. 45** beschrieben wird, die Grade einer Erreichung von Wiederverwertbarkeitsverhältnis, Prozesskosten und Materialkosten bei der gewünschten Zuverlässigkeit berechnet und dem Benutzer präsentiert werden.

[0337] **Fig. 54** zeigt einen Computer, der verwendet wird, um das Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auszuführen. Der Computer hat eine Eingabeeinheit **211**, die durch den Benutzer verwendet wird, um Information einzugeben, wie etwa eine Konstruktionsbedingung, einen Prozessor **212**, eine Ausgabereinheit **213**, eine externe Speichereinheit **217**, die die Programme in der vorliegenden Erfindung speichert, und einen Speicher **218**, in den in dem Operationsmodus ein Programm oder Daten geladen werden. Der Prozessor **212** greift auf eine Produktmaterialzusammensetzungsdatenbank **214**, Wiederverwertbarkeitsverhältnisdatenbank **215** und Kostendatenbank **216** zu, um Information in den Speicher **218** zu laden und arbeitet in Übereinstimmung mit dem Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprogramm gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0338] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann der Benutzer ein Produkt entwickeln, das eine geeignete Toleranz aufweist und bei einer gewünschten Zuverlässigkeit ein Zielwiederverwertbarkeitsverhältnis erreichen. Wegen der durch die vorliegende Erfindung bestimmten Toleranz kann eine Risikovermeidung in Bezug auf Wiederverwertungsregulierungen in der Zukunft ohne irgendwelche übermäßige Kostenerhöhung vorgenommen werden.

[0339] Zusätzliche Vorteile und Modifikationen werden einem Durchschnittsfachmann leicht einfallen. Deshalb ist die Erfindung in ihren breiteren Aspekten nicht auf die spezifischen Details und repräsentativen Ausführungsformen, die hierin gezeigt und beschrieben werden, begrenzt. Entsprechend können verschiedene Modifikationen vorgenommen werden, ohne von dem Geist oder Bereich des allgemeinen erfinderischen Konzepts, wie durch die angefügten Ansprüche und ihre Entsprechungen definiert, abzuweichen.

Patentansprüche

1. Evaluierungsunterstützungsgerät unter Verwendung von CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Daten für eine Evaluierung einer Wiederverwertbarkeit von Produkten, jedes konfiguriert durch eine Vielzahl von Teilen und ihre Umweltbelastung, wobei das Gerät gekennzeichnet ist durch Umfassen:
Mittel (**16**) zum Speichern von Teiledaten enthaltend Arten von Materialien, die die Teile bilden, und Massen oder Dichten der Materialien;
Mittel (**300**) zum Generieren für jedes der Teile von Teile-/Materialdaten aus den CAD-Daten bezugnehmend auf die Teiledaten des Speichers, wobei

die Teile-/Materialdaten einen Teilnamen, eine Art von Materialien, die die Teile bilden, Massen der Materialien inkludieren; und
Mittel **(400)** zum Bewerten der Wiederverwertbarkeit von jedem der Produkte und ihrer Umweltbelastung basierend auf den Teile-/Materialdaten.

2. Konstruktionsunterstützungsgerät, das eine Konstruktion eines Produkts unterstützt, wobei das Gerät gekennzeichnet ist durch Umfassen:
Mittel **(320)** zum Generieren von Teile-/Materialdaten inkludierend Teile, die das Produkt bilden, Arten von Materialien, die die Teile bilden und Masse von jedem der Materialien, die sich in einer Art unterscheiden;
Mittel **(15)** zum Einstellen einer Evaluierungsbedingung;
Mittel **(400)** zum Evaluieren einer Wiederverwertbarkeit von dem Produkt unter Verwendung der Evaluierungsbedingung und der Teile-/Materialdaten;
Mittel **(311)** zum Analysieren eines Faktors, der die Wiederverwertbarkeit behindert, basierend auf einem Evaluierungsergebnis von dem Evaluierungsmittel; und
Mittel zum Ausgeben **(14)** einer Abhilfe gegen einen Hinderungsfaktor, vorgesehen als ein Analyseergebnis von der Analyseeinheit.

3. Gerät nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, dass das Gerät inkludiert Mittel **(313)** zum Aktualisieren, basierend auf der ausgegebenen Abhilfe, der Evaluierungsbedingung und der Teile-/Materialdaten, die in der Evaluierung durch die Evaluierungseinheit verwendet werden, und dass das Evaluierungsmittel **(400)** eine Wiederverwertbarkeit des Produkts basierend auf der aktualisierten Evaluierungsbedingung und den aktualisierten Teile-/Materialdaten evaluiert und das Ausgabemittel **(311)** ein aktualisiertes Evaluierungsergebnis der Evaluierungseinheit ausgibt.

4. Konstruktionsunterstützungsgerät nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch weiteres Umfassen von Mitteln **(300)** zum Konvertieren der Teile-/Materialdaten, verwendet in der Evaluierung durch das Evaluierungsmittel, zu CAD- (computerunterstützte Konstruktion) Daten, inkludierend einen Namen von Teilen, die das Produkt bilden, und eine Quantität oder die Anzahl der Teile.

5. Konstruktionshilfegerät nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, dass das Ausgabemittel **(14)** eine Anzeigeeinheit inkludiert zum Anzeigen mindestens eines Teils und Materials mit einer hohen Wiederverwertbarkeit als die Teile und die Materialien und verwendet als ein Ersatz für die Teile und die Materialien entsprechend dem Hinderungsfaktor.

6. Konstruktionshilfegerät nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, dass das Ausgabemittel **(14)** eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen eines demontier-

baren Abschnitts der Teile und Materialien entsprechend dem Hinderungsfaktor als eine Wiederverwertbarkeitsabhilfe inkludiert.

7. Konstruktionsunterstützungsgerät zum Unterstützen einer Konstruktion eines Produkts, gekennzeichnet durch Umfassen:

Mittel **(320)** zum Generieren von Teile-/Materialdaten inkludierend Teile, die ein Produkt bilden, Arten von Materialien, die die Teile bilden, und Masse von jedem der Materialien, die sich in einer Art unterscheiden;
Mittel **(15)** zum Einstellen einer Evaluierungsbedingung;
Mittel **(401)** zum Evaluieren einer Umweltbelastung, die in einer Wiederverwertung des Produkts auftritt, unter Verwendung der Teile-/Materialdaten und der Evaluierungsbedingung;
Mittel **(311)** zum Analysieren eines Erschwerungsfaktors der Umweltbelastung basierend auf einem Evaluierungsergebnis von dem Evaluierungsmittel;
Mittel **(14)** zum Anzeigen einer Abhilfe für den Erschwerungsfaktor gemäß einem Analyseergebnis von dem Analysemittel;
Mittel **(313)** zum Aktualisieren der Evaluierungsbedingung und der Teile-/Materialdaten, die in der Evaluierung durch das Evaluierungsmittel verwendet werden, unter Verwendung der angezeigten Abhilfe;
Mittel **(401)** zum Evaluieren der Umweltbelastung basierend auf einer aktualisierten Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten, die durch das Aktualisierungsmittel erhalten werden;
Mittel zum Anzeigen eines Evaluierungsergebnisses von dem letzteren Evaluierungsmittel; und
Mittel **(300)** zum Konvertieren der Teile-/Materialdaten, die in einer Evaluierung durch das letztere Evaluierungsmittel verwendet werden, zu CAD-Daten inkludierend Namen der Teile, die das Produkt bilden, eine Quantität der Teile oder die Anzahl der Teile.

8. Konstruktionshilfegerät nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das Mittel **(14)** zum Anzeigen der Abhilfe ein Teil/Material anzeigt mit einer geringeren Umweltbelastung als die Teile/Materialien und verwendet als ein Ersatz für das Teil/Material entsprechend dem Hinderungsfaktor als eine Wiederverwertbarkeitsabhilfe.

9. Konstruktionshilfegerät nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das Mittel **(14)** zum Anzeigen der Abhilfe einen demontierbaren Abschnitt von dem Teil/Material entsprechend dem Erschwerungsfaktor der Umweltbelastung als die Abhilfe anzeigt.

10. Konstruktionsunterstützungsgerät nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das Evaluierungsmittel Mittel **(401)** inkludiert zum Evaluieren einer Umweltbelastung, die in einer Wiederverwertung des Produkts auftritt, unter Verwendung der

Evaluierungsbedingung und der Teile-/Materialdaten, das Analysemittel einen Hinderungsfaktor der Wiederverwertbarkeit basierend auf dem Evaluierungsergebnis analysiert, das Anzeigemittel eine Abhilfe für den Hinderungsfaktor anzeigt, das letztere Evaluierungsmittel (**401**) die Wiederverwertbarkeit des Produkts und die Umweltbelastung unter Verwendung einer aktualisierten Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten, die durch das Aktualisierungsmittel erhalten werden, evaluiert; das Anzeigemittel (**14**) ein Evaluierungsergebnis von dem letzteren Evaluierungsmittel anzeigt; und das Konvertierungsmittel (**300**) die Teile-/Materialdaten, die in einer Evaluierung durch das letztere Evaluierungsmittel verwendet werden, zu CAD-Daten inkludierend Namen von Teilen, die das Produkt bilden, eine Quantität der Teile oder die Anzahl der Teile konvertiert.

11. Verfahren zum Unterstützen einer Konstruktion eines Produkts, gekennzeichnet durch Umfassen: Evaluieren einer Wiederverwertbarkeit des Produkts basierend auf Teile-/Materialdaten inkludierend Teile, die ein Produkt bilden, Arten von Materialien, die die Teile bilden und eine Masse von jedem der Materialien, die sich in einer Art unterscheiden; Analysieren eines Hinderungsfaktors der Wiederverwertbarkeit des Produkts basierend auf einem Evaluierungsergebnis der Wiederverwertbarkeit; und Anzeigen einer Abhilfe für den Hinderungsfaktor gemäß einem Analyseergebnis.

12. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch Inkludieren einer Aktualisierung einer Evaluierungsbedingung und der Teile-/Materialdaten, verwendet in der Evaluierung gemäß der angezeigten Abhilfe, und Anzeigen des Evaluierungsergebnisses der Wiederverwertbarkeit basierend auf aktualisierten Evaluierungsbedingung und Teile-/Materialdaten.

13. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch Inkludieren einer Konvertierung der aktualisierten Teile-/Materialdaten zu CAD-Daten inkludierend Namen von Teilen, die das Produkt bilden, eine Quantität der Teile und die Anzahl der Teile.

14. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch Inkludieren eine Anzeige eines Teils/Materials mit einer hohen Wiederverwertbarkeit als die Teile/Materialien und verwendet als ein Ersatz für die Teile/Materialien entsprechend dem Hinderungsfaktor als eine Wiederverwertbarkeitsabhilfe.

15. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch Inkludieren einer Anzeige eines demontierbaren Abschnitts von dem Teil/Material entsprechend dem Hinderungsfaktor als eine Wiederverwertbarkeitsabhilfe.

Es folgen 45 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

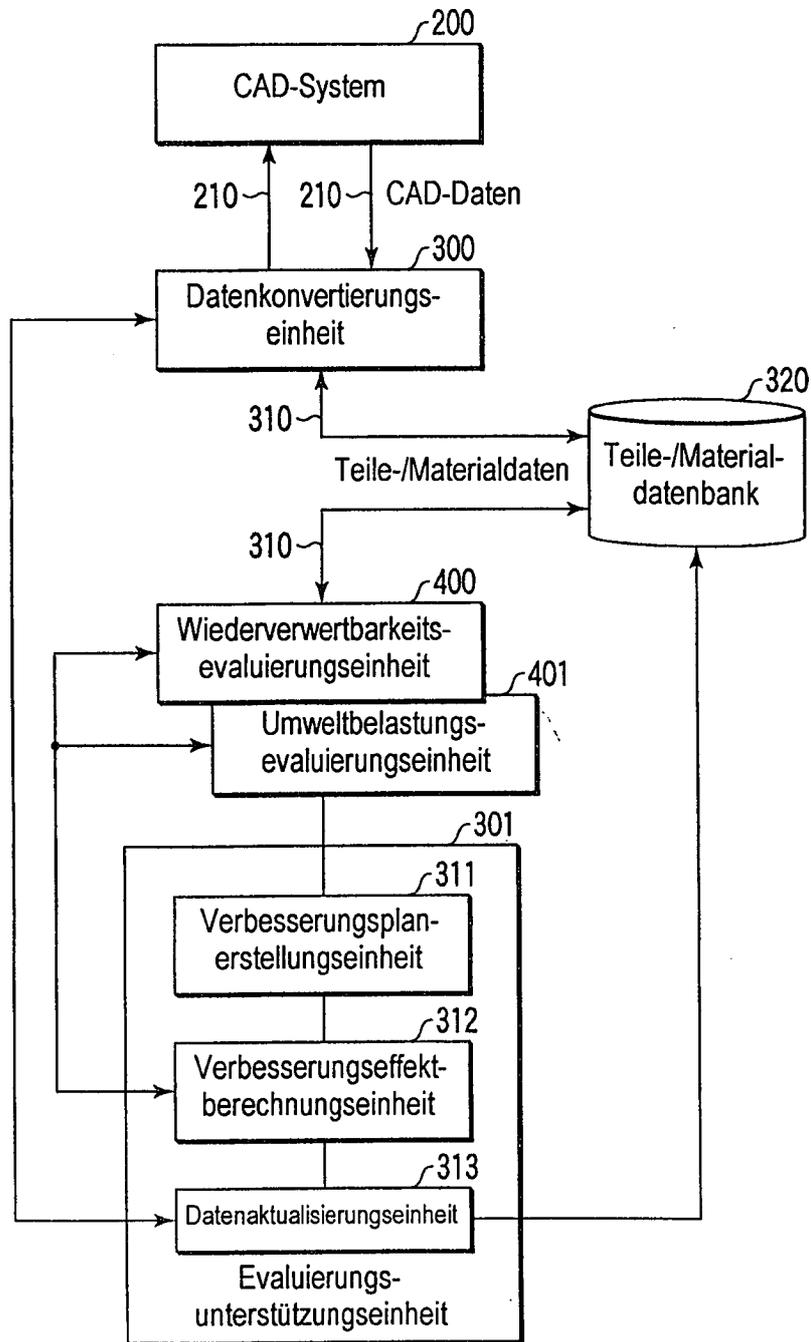


FIG. 1

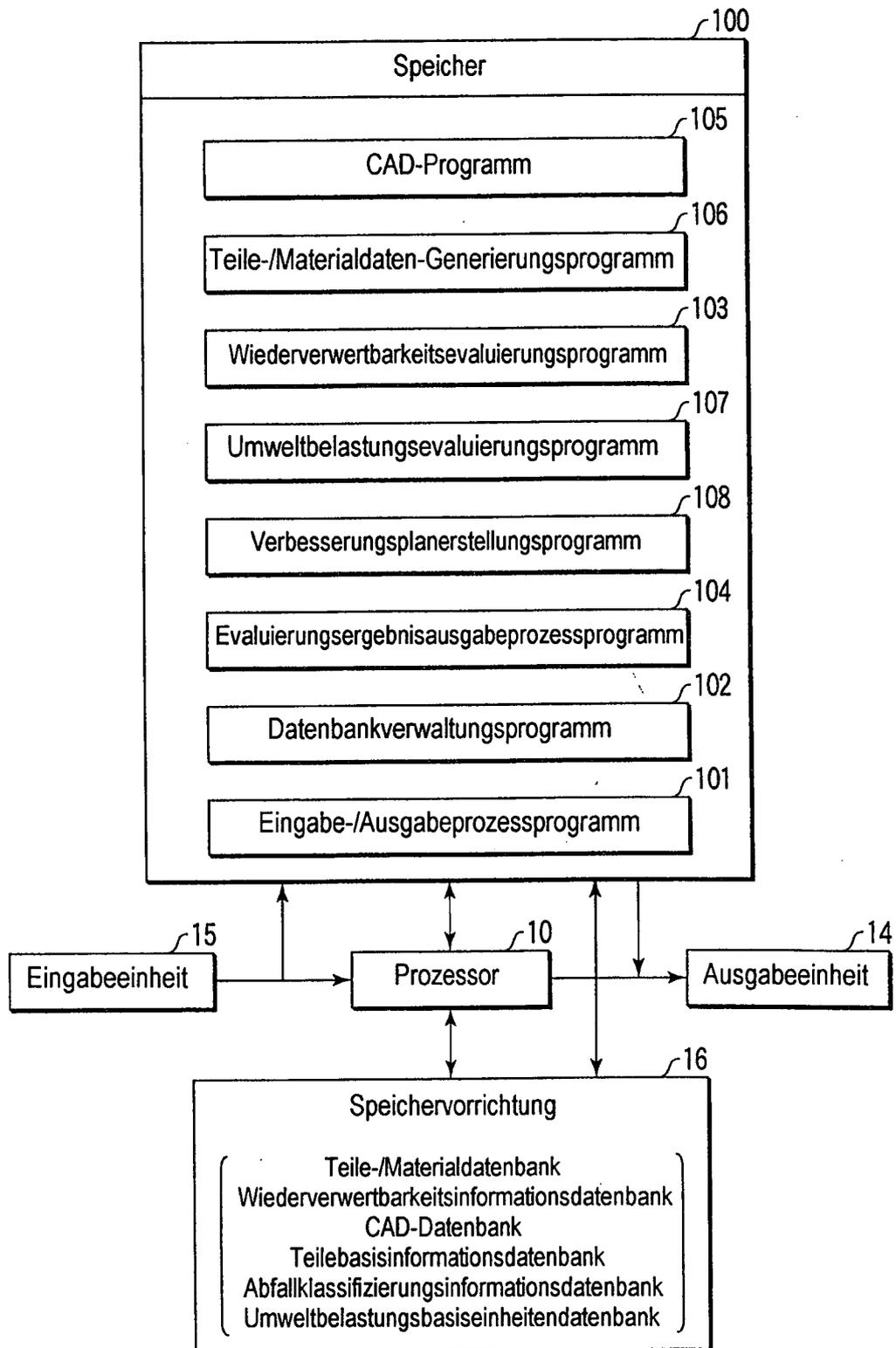


FIG. 2

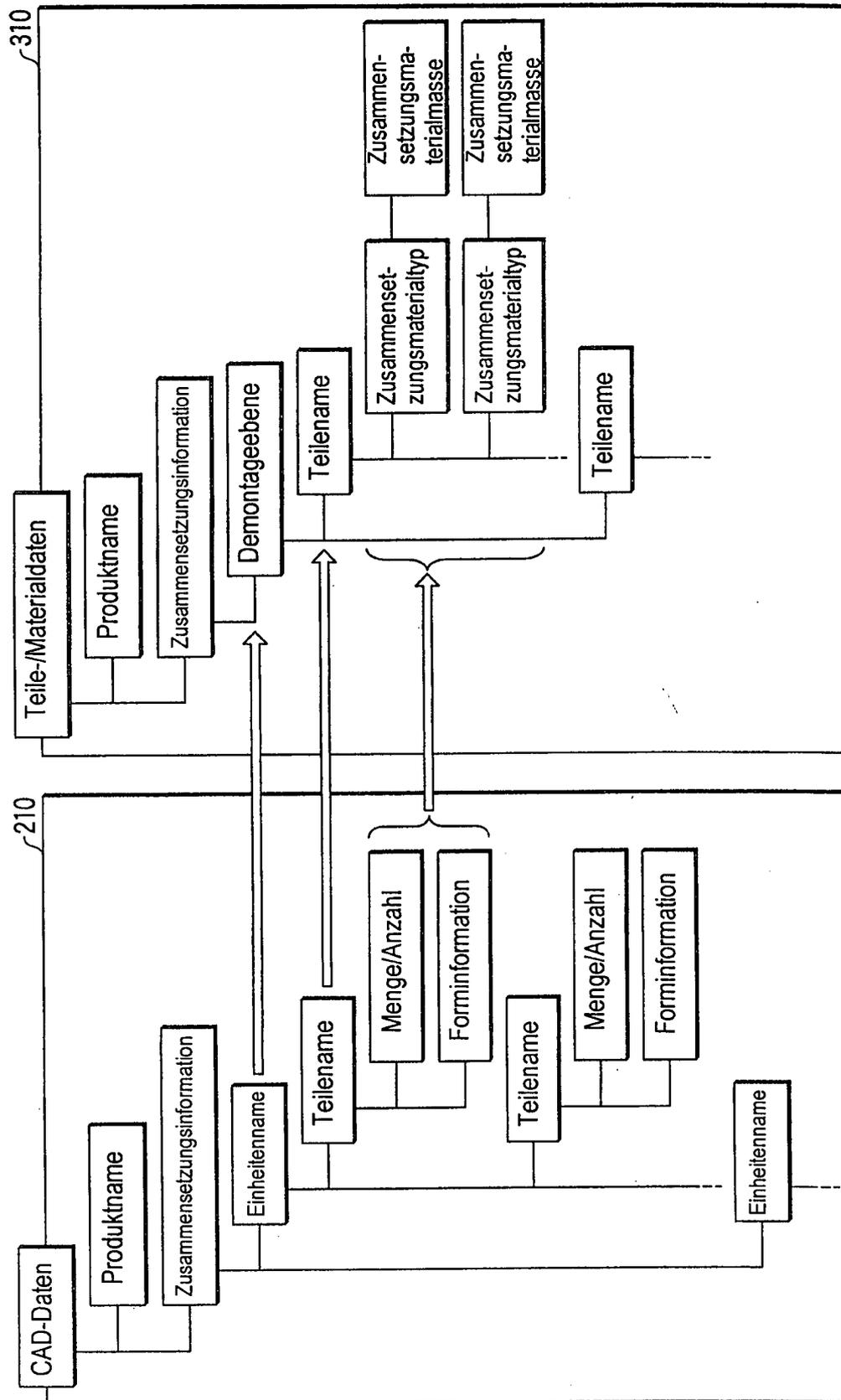


FIG. 3

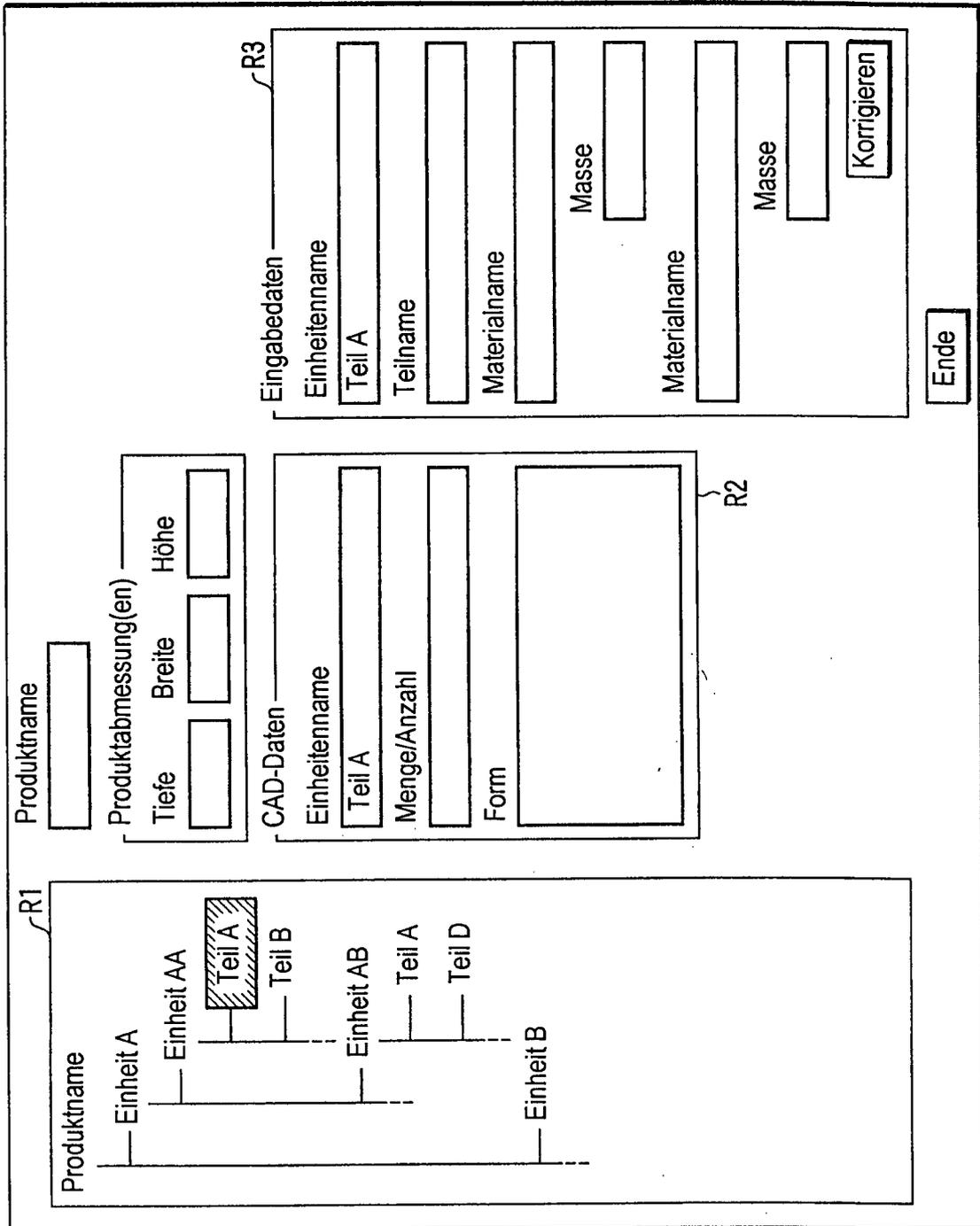


FIG. 4

Teilebasisinformationsdatenbank

| Teilname | Zusammensetzungsmaterial | | | |
|----------|--------------------------|----------------|-----------|----------------------------|
| | | Materialtyp | Masse (g) | Dichte (g/m ³) |
| Teil A | Metall | Metall (1-1-2) | 250 | |
| | | Metall (1-1-3) | 20 | |
| Teil B | Metall | Metall (2-2-1) | | 10 |
| | | Metall (2-2-2) | | 20 |
| | | | | |

FIG. 5



FIG. 6

Teile-/Materialdatenbank

Produktname: Produkt 1

| Demontageebene | | | | | | Rohmaterial- klassifizierung /g | | | | |
|-----------------------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--|
| Erstes demontiertes Teil | | Zweites demontiertes Teil | | Drittes demontiertes Teil | | Metall | | | | |
| Artikel- name | Gewicht /g | Artikel- name | Gewicht /g | Artikel- name | Gewicht /g | Metall 1 | Metall 2 | Metall 3 | Metall 4 | |
| Teil (1) | 2780 | Teil (1-1) | 380 | Teil (1-1-1) | 100 | | 60 | 40 | | |
| | | | | Teil (1-1-2) | 250 | 250 | | | | |
| | | | | Teil (1-1-3) | 30 | 20 | | | | |
| | | Teil (1-2) | 700 | Teil (1-2-1) | 400 | | | | | |
| | | | | Teil (1-2-2) | 200 | | | | 10 | |
| | | | | Teil (1-2-3) | 50 | | 50 | | | |
| | | | | Teil (1-2-4) | 50 | | 50 | | | |
| | | Teil (1-3) | 1700 | Teil (1-3-1) | 1500 | | | | | |
| Teil (1-3-2) | 200 | | | | | | | | | |
| Teil (2) | 2300 | Teil (2-1) | 2000 | | 2000 | | | | | |
| | | Teil (2-2) | 300 | Teil (2-2-1) | 200 | | 200 | | | |
| | | | | Teil (2-2-2) | 100 | 20 | | 10 | | |
| Teil (3) | 300 | Teil (3-1) | 100 | | 100 | | | | | |
| | | Teil (3-2) | 200 | | 200 | | 200 | | | |
| Gesamt | 5380 | | 5380 | | 5380 | 290 | 560 | 50 | 10 | |

FIG. 7A

| Plastik | | | | Andere | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|------|--------|-------|
| Harz 1 | Harz 2 | Harz 3 | Harz 4 | Glas 1 | Glas 2 | Glas 3 | Papier 1 | Papier 2 | Holz | Fasern | Fette |
| | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 400 | | | | | | | | | | | |
| | 190 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | 1480 | 10 | | | | | 10 | | | | |
| | | | 200 | | | | | | | | |
| 1200 | 800 | | | | | | | | | | |
| | | | | 70 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 100 |
| 1610 | 2470 | 10 | 200 | 70 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 100 |

FIG. 7B

Basisprozedur zur Wiederverwertbarkeitsevaluierung

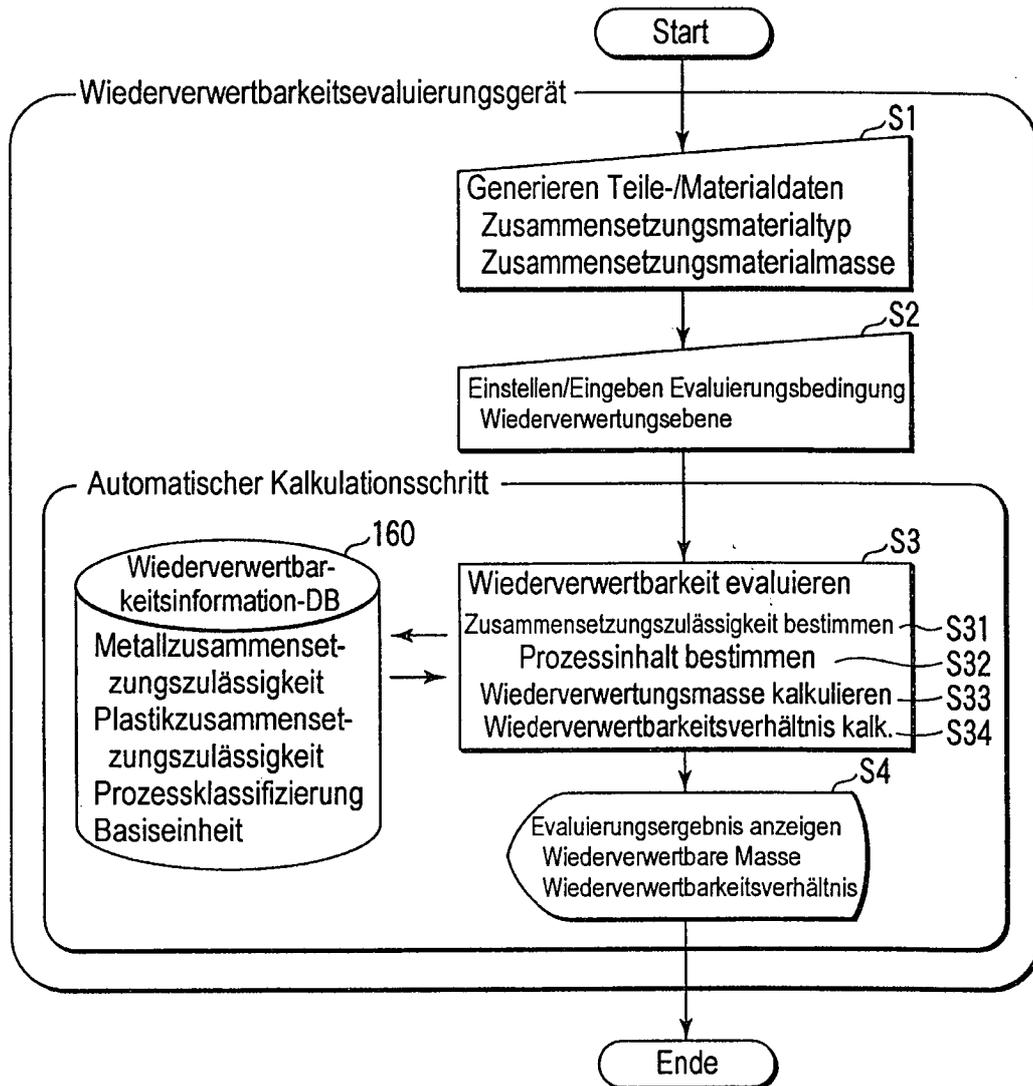


FIG. 8

Beispiel einer Wiederverwertbarkeitsevaluierungsprozedur

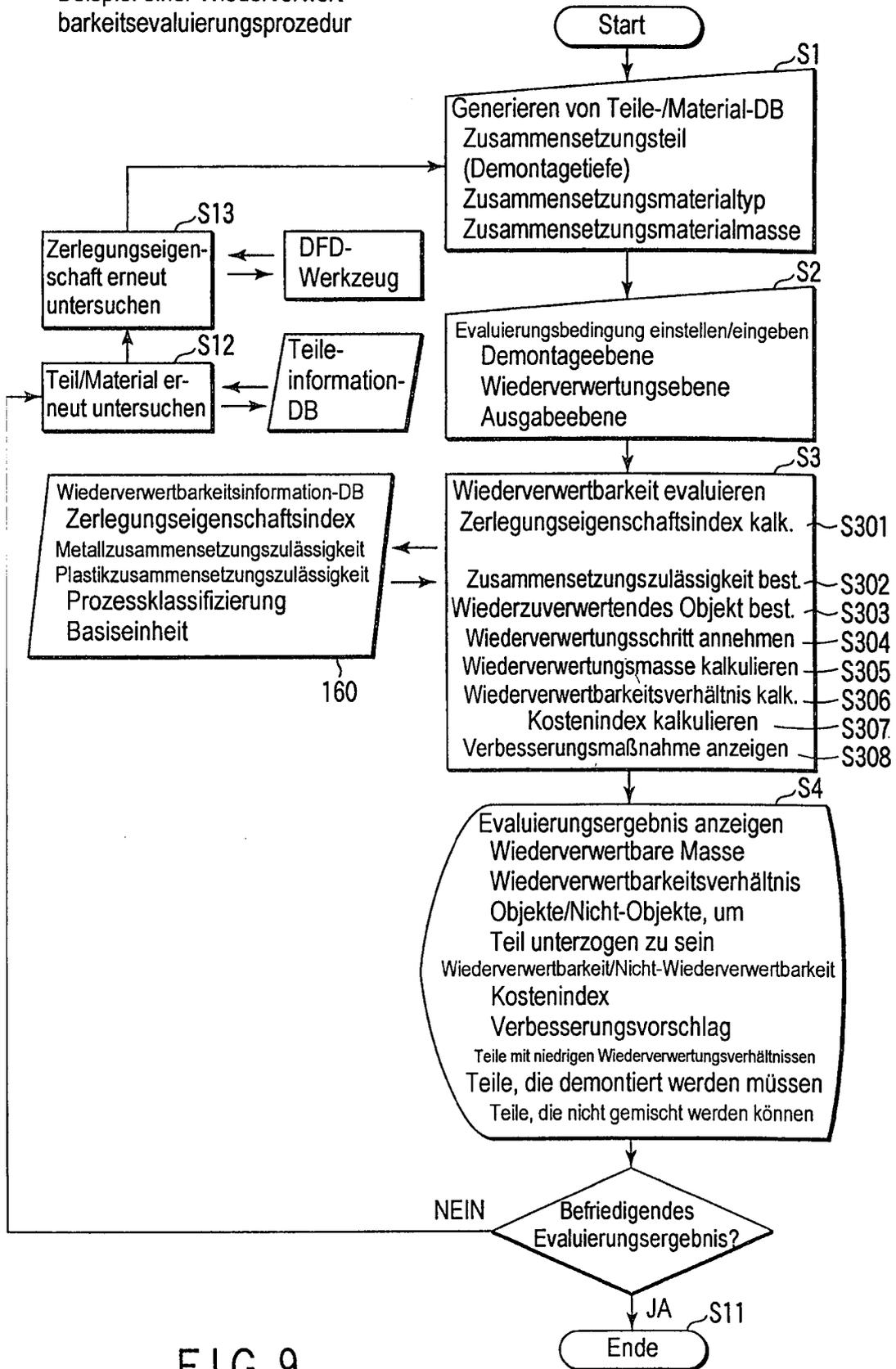


FIG. 9

Aussonderungs-/Wiederverwertungs-
inhaltsbestimmungsprozedur

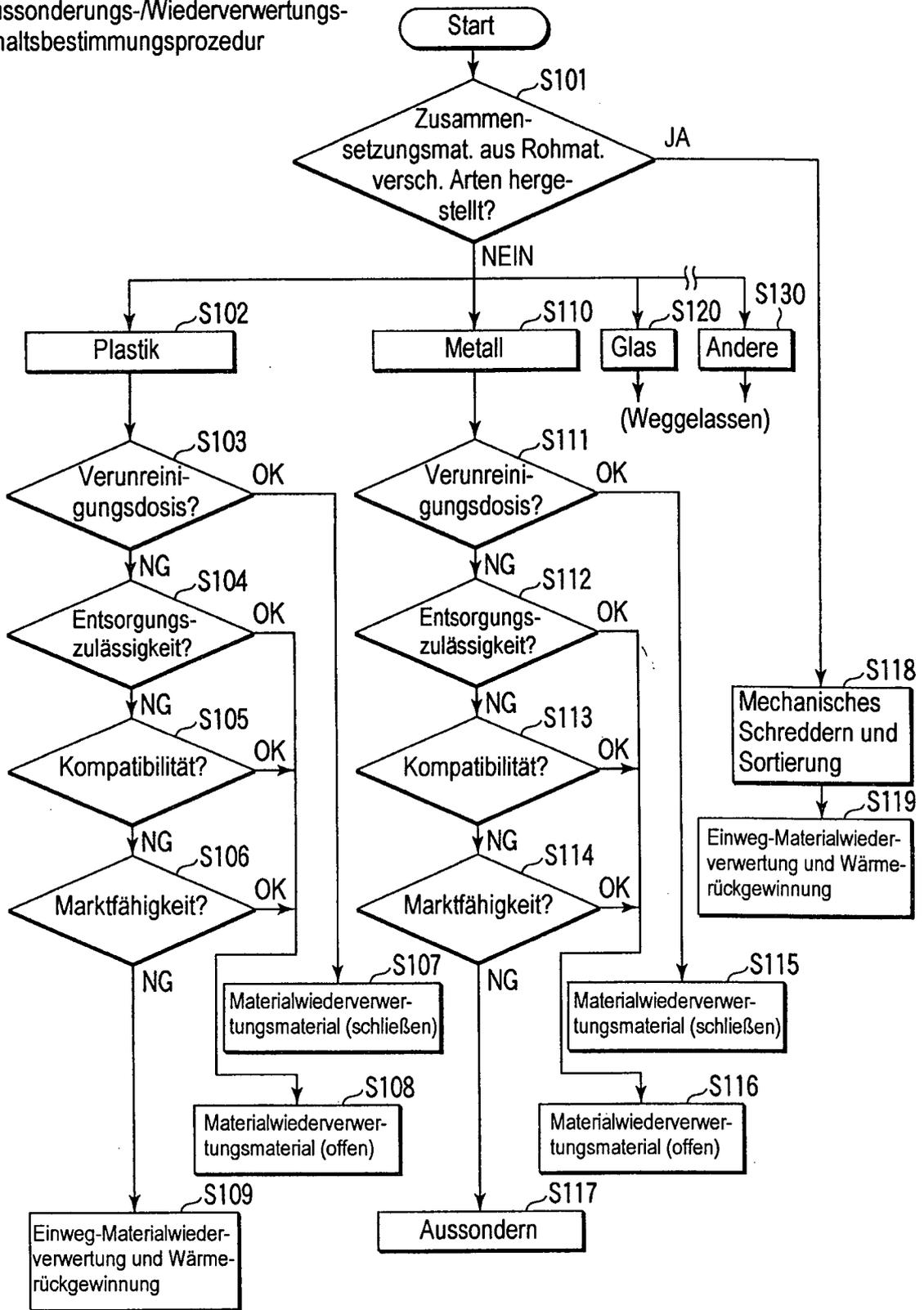


FIG. 10

Kompatibilität von Plastik

~ Kompatible Polymermischung und Polymerlegierung unter Verwendung von Verträglichkeitsmacher ~

| | | Zweite Komponente | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-----|
| | | Harz 1 | Harz 2 | Harz 3 | Harz 4 | Harz 5 | Harz 6 | Harz 7 | Harz 8 | Harz 9 | Harz 10 | Harz 11 | Harz 12 | |
| Erste Komponente | Harz 1 | /// | s | c | n | c | c | c | c | c | c | c | n | c |
| | Harz 2 | s | /// | n | n | c | c | c | c | c | c | c | c | c |
| | Harz 3 | c | n | /// | s,c | n | s | s | n | c | n | s,c | n | n |
| | Harz 4 | n | n | /// | /// | n | c | c | n | c | c | c | c | c |
| | Harz 5 | c | c | n | n | /// | n | s | n | n | c | n | n | c |
| | Harz 6 | c | c | s | c | n | /// | c | n | c | c | c | n | c |
| | Harz 7 | c | c | c | c | s | c | /// | c | c | n | c | c | c |
| | Harz 8 | c | c | n | n | n | n | c | /// | n | n | n | n | n |
| | Harz 9 | c | c | c | c | n | c | c | n | /// | c | s | n | n |
| | Harz 10 | c | c | n | c | c | c | n | n | c | /// | s | n | n |
| | Harz 11 | n | c | s,c | c | n | n | c | n | s | s | /// | c | c |
| | Harz 12 | c | c | n | c | c | c | c | n | n | n | c | /// | /// |

(Beachten) s : Kompatible Polymermischung

c : Inkompatible Polymermischung mit Präzedenzfall von Legierung unter Verwendung von Verträglichkeitsmacher

n : Keine Kompatibilitätsinformation

FIG. 13

Plastikzusammensetzungszulässigkeit für Materialwiederverwertung

| | | Zweite Komponente | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---|
| | | Harz 1 | Harz 2 | Harz 3 | Harz 4 | Harz 5 | Harz 6 | Harz 7 | Harz 8 | Harz 9 | Harz 10 | Harz 11 | Harz 12 | |
| Erste Komponente | Harz 1 | | A | B | B | A | A | B | B | B | B | A | D | A |
| | Harz 2 | A | | D | C | B | B | B | D | B | B | B | B | A |
| | Harz 3 | A | D | | A | D | A | B | D | A | D | D | A | D |
| | Harz 4 | B | C | | | D | B | B | D | B | B | B | B | B |
| | Harz 5 | B | B | D | D | | A | A | D | A | A | A | A | B |
| | Harz 6 | A | B | A | B | A | | A | D | B | B | A | A | A |
| | Harz 7 | B | B | B | B | A | | A | B | B | B | B | B | B |
| | Harz 8 | B | D | D | D | D | | D | | D | D | D | D | D |
| | Harz 9 | B | B | A | B | A | | B | B | | B | B | A | D |
| | Harz 10 | A | B | D | B | A | | A | D | B | | | A | D |
| | Harz 11 | D | B | A | B | A | | A | D | A | A | A | | B |
| | Harz 12 | A | A | D | B | B | | A | B | D | D | D | B | |

| Evaluierung | Details | Klassifizierung |
|-------------|---|--|
| A | Potenzielle Nachfrage nach wiederverwertetem Artikel ist vorhanden | Kompatible Polymermischung und kommerziell verfügbare Polymermischung |
| B | Zs.-setzungszulässigkeit kann vorhanden sein, falls neuer Anwendungszweck für wiederverwert. Mat. gefunden wird | Inkompatible Polymermischung mit Präzedenzfall von Legierung unter Verwendung von Verträglichkeitsmacher |
| C | Zusammensetzungszulässigkeit kann bei zukünftiger Technologieentwicklung vorhanden sein | Obwohl Marktfähigkeit erwartet wird, gibt es keinen Präzedenzfall von Legierung |
| D | Trennen ist empfohlen und Zerlegungseigenschaft muss erhöht werden | Es gibt keine Marktfähigkeit, keine Kompatibilität und keinen Präzedenzfall von Legierung |

Erläuterungs-
bemerkung

FIG. 15

Metallzusammensetzungszulässigkeit für Materialwiederverwertung

| | | Zweite Komponente | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---|
| | | Harz 1 | Harz 2 | Harz 3 | Harz 4 | Harz 5 | Harz 6 | Harz 7 | Harz 8 | Harz 9 | Harz 10 | Harz 11 | Harz 12 | |
| Erste Komponente | Harz 1 | /// | C | D | A | A | B | B | B | B | C | B | B | B |
| | Harz 2 | A | /// | A | A | A | A | C | A | D | A | A | D | D |
| | Harz 3 | C | C | /// | C | C | D | D | D | D | C | D | D | D |
| | Harz 4 | A | D | A | /// | B | D | D | D | D | D | D | D | B |
| | Harz 5 | D | A | D | D | /// | D | D | D | D | A | A | A | A |
| | Harz 6 | B | D | D | D | D | /// | D | D | D | D | D | D | D |
| | Harz 7 | B | D | D | D | D | D | /// | D | D | D | D | D | D |
| | Harz 8 | B | D | D | D | D | D | D | /// | D | D | D | D | D |
| | Harz 9 | B | D | D | D | D | D | D | D | /// | D | D | D | D |
| | Harz 10 | A | A | A | D | D | D | A | A | D | /// | D | D | D |
| | Harz 11 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | /// | D | D |
| | Harz 12 | C | C | C | A | D | C | C | C | D | D | D | /// | D |

| Evaluierung | Details | Klassifizierung |
|-------------|---|---|
| A | Potenzielle Nachfrage nach wiederverwertetem Artikel ist vorhanden | Trennung durch Veredlung ist möglich, oder Anwendungszweck für Legierung ist vorhanden |
| B | Zs.-setzungszulässigkeit kann vorhanden sein, falls neuer Anwendungszweck für wiederverwert. Mat. gefunden wird | Trennen durch Veredlung ist schwierig und Akkumulationsgrad (Grad dringender Maßnahme) ist gering |
| C | Trennen wird empfohlen und Zerlegungseigenschaft muss erhöht werden | Obwohl Marktfähigkeit erwartet wird, gibt es keinen Präzedenzfall von Legierung |
| D | Trennen wird empfohlen und Zerlegungseigenschaft muss erhöht werden | Keine Daten |

FIG. 16

Aussonderungs-/Wiederverwertungsprozessklassifizierungs-/Basiseinheitendatenbank

| Prozessklassifizierung | Wiederverwertbarkeits-evaluierungsbasiseinheit | | | Umweltbelastungs-evaluierungsbasiseinheit | | | | |
|---------------------------|--|--|----------|---|-----|-----|----------|-----|
| | Sammlungs-ertrag | Prozessreduzie-rungsverhältnis |*** | Energie | CO2 | NOx |*** | |
| | | | | | | | | *** |
| Material-wiederverwertung | Material-wiederverwertung | Geschlossene Wiederverwertung (für gleichen Anwendungszweck) | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | Geschlossene Wiederverwertung (für gleichen Anwendungszweck) | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | Offene Wiederverwertung (für anderen Anwendungszweck, Kaskade) | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Einweg-Wiederverwertung | Einweg-Wiederverwertung | Hochföfenreduktionsmaterial | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | Festbrennstoffgenerierung | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | Verflüssigungsbrennstoffgenerierung | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Wärmerück-gewinnung | Wärmerück-gewinnung | Verbrennung mit Energieerzeugung | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | Verbrennung mit Wärmenutzung | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Aussonderung | Aussonderung | Einfache Verbrennung | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | Einfache Geländeaufschüttung | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

FIG. 17

Verteilungsverhältnis

| Klassifizierungsrang | | | | Wiederverwertungs- menge Sammlungsmenge |
|------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | % |
| Abfall in Japan | | | | *** |
| Industrieller Abfall | | | | *** |
| Austrocknungsprozess | | | | *** |
| Schlamm | | | | *** |
| Tierexkrement | | | | *** |
| Abfallsäure | | | | *** |
| Tier- und Pflanzenreststoff | | | | *** |
| Abfallalkali | | | | *** |
| Verbrennungsprozess | | | | *** |
| Gebäudeschutt | | | | *** |
| Holzabfall | | | | *** |
| Plastikabfall | | | | *** |
| Ölabfall | | | | *** |
| Abfallpapier | | | | *** |
| Abfallgummi | | | | *** |
| Karkasse | | | | *** |
| Abfallfaser | | | | *** |
| Schredderprozess | | | | *** |
| Schlacke | | | | *** |
| Rauch und Staub | | | | *** |
| Abfallmetall | | | | *** |
| Abfallglas und Abfallkeramik | | | | *** |
| Verbrennungsreststoff | | | | *** |
| Kommunaler Abfall | | | | *** |
| Städtischer Abfall | | | | *** |
| Verbrennbar | | | | *** |
| Nicht Verbrennbar | | | | *** |
| Große Abmessung | | | | *** |
| Geschäftsabfall | | | | *** |
| Verbrennbar | | | | *** |
| Nicht Verbrennbar | | | | *** |
| Große Abmessung | | | | *** |

FIG. 18A

Prozedur zur Umweltbelastungs-
evaluierung im Aussonderungsschritt

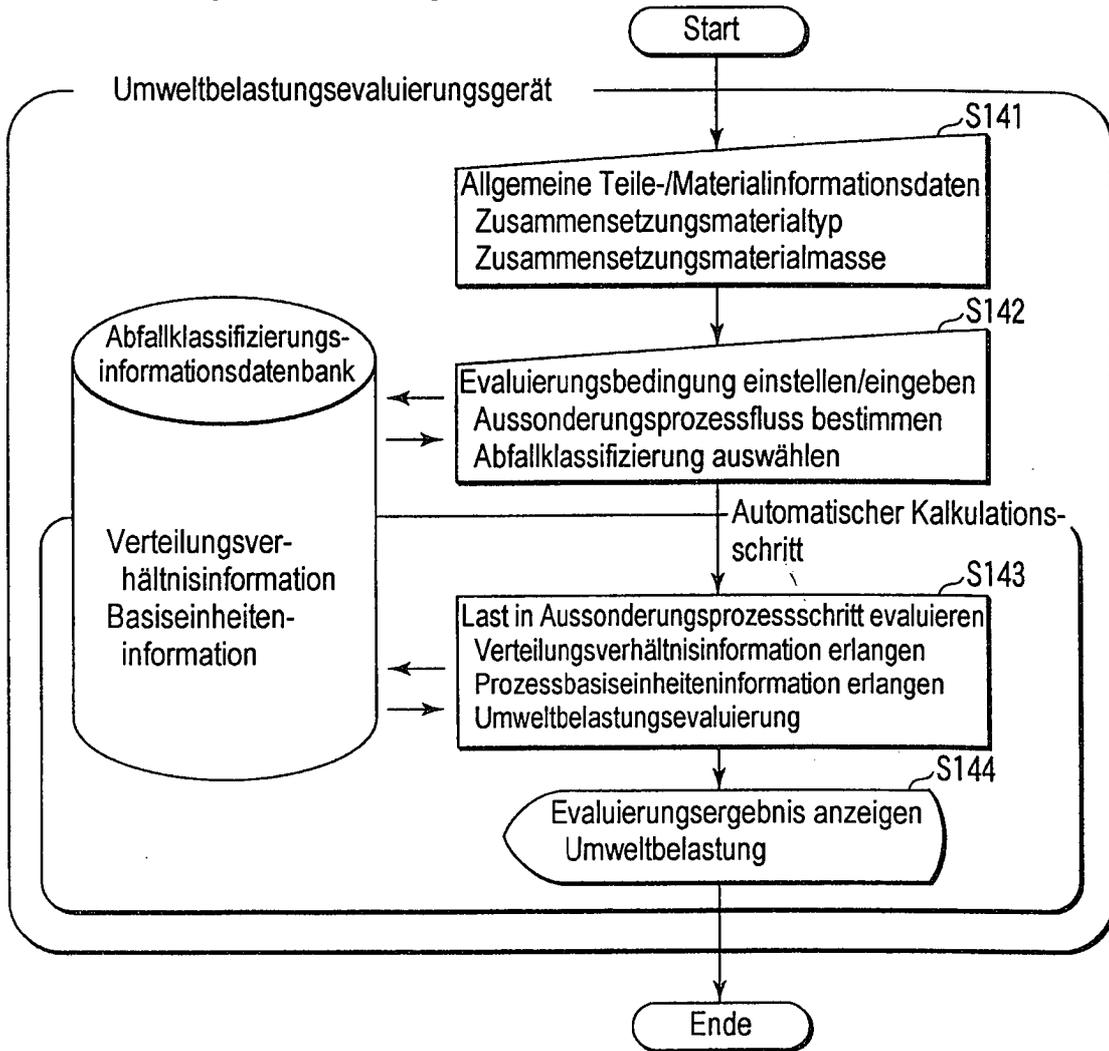


FIG. 19

Resultatsausgabefenster

Wiederverwertungsausgabebedingungseinstellung

Wiederverwertungsbereich

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Wiederverwendung |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Material (für gleichen Anwendungszweck) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Material (Kaskade) |
| <input type="checkbox"/> | Chemikalie (Erzeugung von chemischem Rohmaterial) |
| <input type="checkbox"/> | Hochofenreduktionsmaterial/Verkoksrohmaterial |
| <input type="checkbox"/> | Chemikalie (Kraftstoffherzeugung) |
| <input type="checkbox"/> | Festkraftstoffherzeugung (RDF/RPF) |
| <input type="checkbox"/> | Wärmerückgewinnung (Energieerzeugung/Wärmenutzung) |

Verkaufspreis

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sammlung nur gegen Bezahlung |
| <input type="checkbox"/> | Bezahlung/Rückgebühr wird nicht betrachtet |

OK

Produktwiederverwertbarkeitsevaluierungsergebnis

| | | | |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Produktname | Produkt A | Vergleichsdaten | Produkt A |
| Modell | — | Produkt A | — |
| Probe | Versuchs-kalkulationsfall 2 | Versuchs-kalkulationsfall 1 | — |
| Bemerkung | Kupfer-/Eisenteil-Demontage | Produkt, das nicht demontiert ist | — |

| | | | |
|----------------------------|-----|-----------|------|
| Wiederverwertbare Masse | 950 | g | 0 |
| Aussonderungsmasse | 50 | g | 1000 |
| Wiederverwertbar.-verh. | 95 | % | 0 |
| Aussond.-Wiederverw.-kost. | -50 | Yen/Stück | 40 |

Anzeigeeinheit

Anzeigeproz.-verfahrenseinheit

Hauptmenü

FIG. 20

Resultatsausgabefenster

Wiederverwertungsausgabebedingungseinstellung

Wiederverwertungsbereich

- Wiederverwendung
- Material (für gleichen Anwendungszweck)
- Material (Kaskade)
- Chemikalie (Erzeugung von chemischem Rohmaterial)
- Hochofenreduktionsmaterial/Verkoksrohmaterial
- Chemikalie (Kraftstoffherzeugung)
- Festkraftstoffherzeugung (RDF/RPF)
- Wärmerückgewinnung (Energieerzeugung/Wärmenutzung)

Verkaufspreis

- Sammlung nur gegen Bezahlung
- Bezahlung/Rückgebühr wird nicht betrachtet

OK ↑

Produktwiederverwertbarkeitsevaluierungsergebnis

| | | |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Produktname | Produkt B | Vergleichsdaten |
| Modell | — | Produkt B |
| Probe | Versuchs-kalkulationsfall 2 | Versuchs-kalkulationsfall 1 |
| Bemerkung | Teile sind demon-tiert (zwei Teile) | Produkt, das nicht demontiert ist |

| | | |
|-----------------------------|-----|-----------|
| Wiederverwertb. Masse | 400 | g |
| Aussonderungsmasse | 600 | g |
| Wiederverwertbar.-verh. | 40 | % |
| Aussönd.-/Wiederverw.-kost. | 20 | Yen/Stück |

| | | |
|----|------|----|
| 0 | 1000 | 0 |
| 40 | 20 | 40 |

Anzeigeeinheit

Anzeigeproz.-verfahrenseinheit

Hauptmenü

FIG. 21

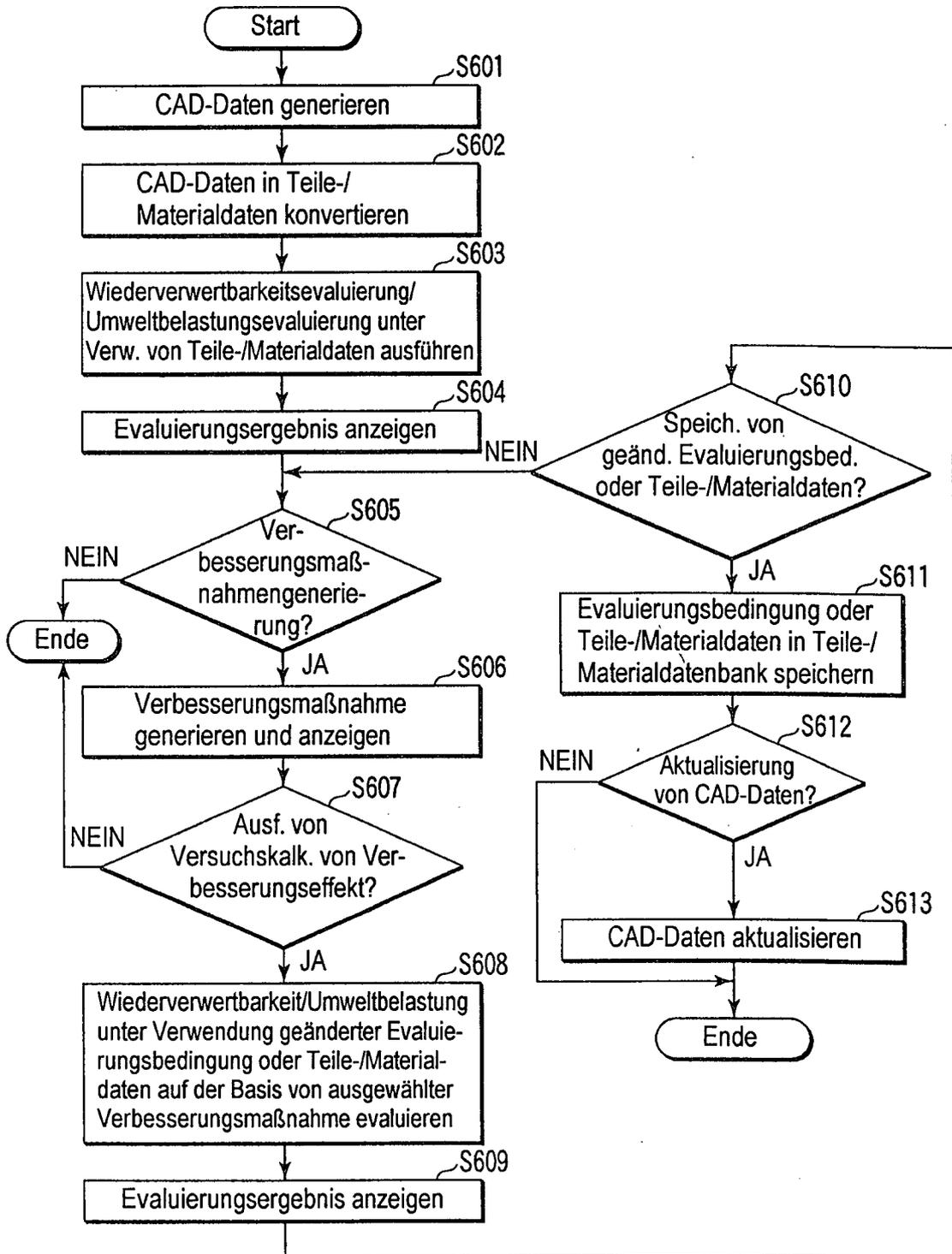


FIG. 22

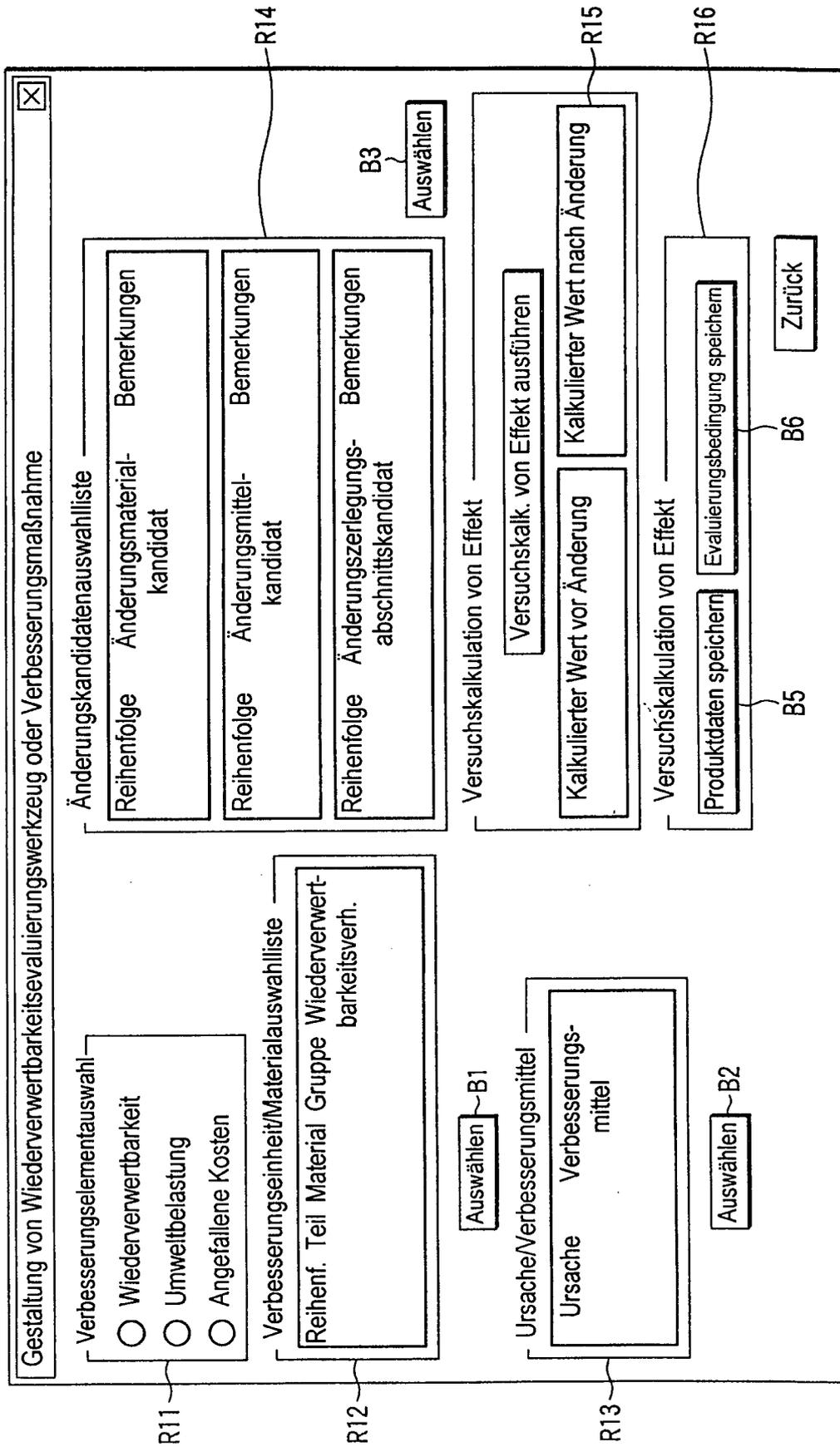


FIG. 23

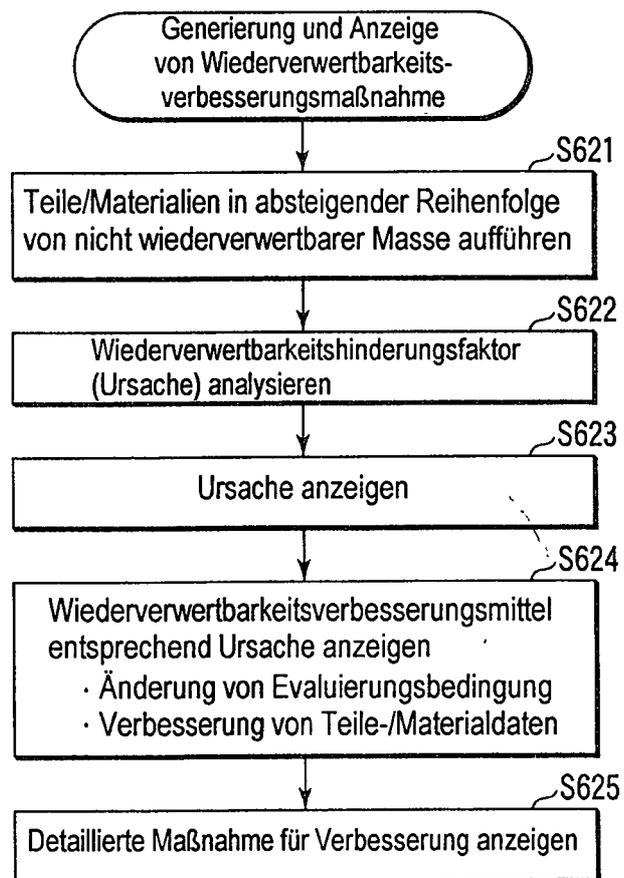


FIG. 24

| Ursachenüberprüfungselement | Ursache | Änderung von Evaluierungsbedingung | Verbesserung von Teile-/Materialdaten | |
|--|---|---|--|---|
| | | | Ursachenüberprüfungselement | Ursachenüberprüfungselement |
| A1 Ist Teil/Material nicht wiederverwertbar? | Teil/Material ist nicht wiederverwertbar | Teil/Material als wiederverwertbares Teil/Material registrieren | Teil/Material zu wiederverwertbarem Teil/Material ändern | Teil/Materialien, die wiederverwertbar sind und gleiche Funktion wie die von Teil/Material haben, als Änderungskandidaten anzeigen |
| A2 Ist Rohmaterialklassifizierung "Andere"? | Wiederverwertbarkeit ist unbekannt, da Materialinformation unbekannt ist Es gibt kein Wiederverwertungsverfahren, das auf Teil/Material angewendet werden kann | Detailliertere Materialinformation eingeben Wiederverwertungsverfahren neu registrieren, das auf Material angewendet werden kann | | Standardbasisinformation von Teil/Material anzeigen Wiederverwertungsverfahren, die auf Teil/Material angewendet werden können, als Änderungskandidaten anzeigen |
| A3 Enthält Teil/Material Vielzahl von Rohmaterialien? | Sammelbare Materialien und Wiederverwertbarkeitsverhältnis sind für Teil/Material, das Vielzahl von Rohmaterialien enthält, begrenzt | Rohmaterialien verschiedener Arten zerlegbar machen und anderes Teil/Material einstellen | | Abschnitte anzeigen, in denen sich Teil/Material zerlegt Rohmaterialzusammensetzungen in Teil/Material in absteigender Reihenfolge von Masse anzeigen |

FIG. 25

| Ursachenüberprüfungselement | Ursache | Änderung von Evaluierungsbedingung | Verbesserung von Teile-/Materialdaten | |
|--|--|--|--|--|
| | | | Ursacheüberprüfungselement | Ursacheüberprüfungselement |
| Enthält das Teil-/Material Vielzahl von Materialien? | Es wird als nicht wiederwertbar für Teil/Material bestimmt, das Vielzahl von Materialien ohne Zusammensetzungszulässigkeit enthält | Teil/Material für jeden Materialtyp zerlegbar machen, um Vielzahl von Teilen/Materialien zu registrieren | / | Abschnitte anzeigen, in denen sich Teil/Material zerlegt |
| | | | Teil/Material zu Teil/Material ändern, das einzelnes Material enthält | Materialzusammensetzungen in Teil/Material in absteigender Reihenfolge von Masse anzeigen |
| | | / | Material ohne Zusammensetzungszulässigkeit zu Material mit Zusammensetzungszulässigkeit ändern | Materialien mit Zusammensetzungszulässigkeit mit anderem Material als Änderungskandidaten anzeigen |

A4

FIG. 26

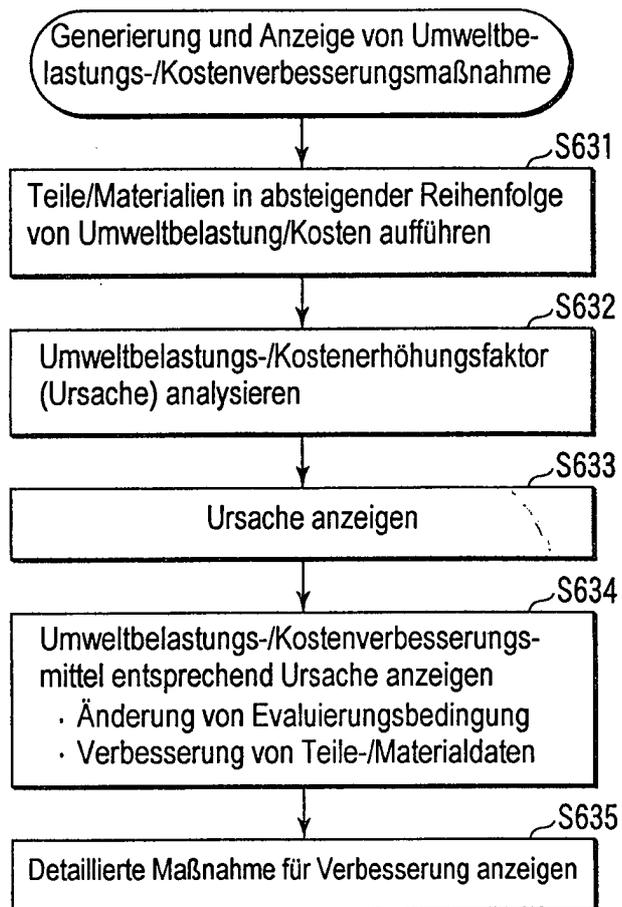


FIG. 27

| Ursachenüberprüfungselement | Ursache | Änderung von Evaluierungsbedingung | Teile-/Materialdatenverbesserungsmittel | Unterstützung, um detaillierte Verbesserungsmaßnahme auszuliegen |
|---|---|--|--|--|
| Ist Schritt mit hoher Umweltbelastung (Kosten) Wiederverwertungsprozessschritt? | Wiederverwertungsschritt mit hoher Umweltbelastung (Kosten) wird ausgeführt | <p>Prozess mit geringer Umweltbelastung (Kosten) von auswählbaren Wiederverwertungsprozessen auswählen</p> | <p>Teil/Material zu Teil/Material ändern, auf das Prozess mit geringer Umweltbelastung (Kosten) angewendet werden kann</p> | <p>Wiederverwertungsverfahren, die auf Teil/Material angewendet werden können, als Änderungskandidaten in ansteigernder Reihenfolge von Umweltbelastung (Kosten) anzeigen</p> <p>Teile/Materialien mit gleicher Funktion wie die von Teil/Material als Änderungskandidaten in ansteigernder Reihenfolge von Umweltbelastung (Kosten) von Wiederverwertungsverfahren, das auf Teil/Materialien angewendet werden kann, anzeigen</p> <p>Abschnitte, in denen sich Teil/Material zerlegt, als Textdaten oder Bilddaten anzeigen</p> |

B1

FIG. 28

| Ursachenüberprüfungselement | Ursache | Änderung von Evaluierungsbedingung | Teile-/Materialdatenverbesserungsmittel | Unterstützung, um detaillierte Verbesserungsmassnahme auszulegen |
|--|---|---|---|---|
| Ist Schritt mit hoher Umweltbelastung (Kosten) Transportschritt? | Transportschritt mit hoher Umweltbelastung (Kosten) wird ausgeführt | Mittel mit geringer Umweltbelastung (Kosten) von auswählbaren Transportsmitteln auswählen | <div style="text-align: center;">/</div> Teil/Material zu Teil/Material ändern, auf das Transportsmittel mit geringer Umweltbelastung (Kosten) angewendet werden kann | Transportsmittel, die auf Teil/Material angewendet werden können, als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge von Umweltbelastung (Kosten) anzeigen Teile/Materialien mit gleicher Funktion wie die von Teil/Material als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge von Umweltbelastung (Kosten) von Transportsmitteln, das auf Teile/Materialien angewendet werden kann, anzeigen Abschnitte, in denen sich Teil/Material zerlegt, als Textdaten oder Bildaten anzeigen Teile/Materialien mit gleicher Funktion wie die von Teil/Material in ansteigender Reihenfolge von Umweltbelastung für Transport zu Transportziel anzeigen |
| | | | Teil/Material zu Teil/Material ändern, das zu Transportsziel mit geringer Umweltbelastung (Kosten) transportiert werden kann | |

FIG. 29

B2

| Ursachenüberprüfungselement | Ursache | Änderung von Evaluierungsbedingung | Teile-/Materialdatenverbesserungsmittel | Unterstützung, um detaillierte Verbesserungmaßnahme auszulegen |
|---|--|---|---|---|
| Ist Schritt mit hoher Umweltbelastung (Kosten) Zerlegungsschritt? | Zerlegung mit hoher Umweltbelastung (Kosten) wird ausgeführt | Mittel mit geringer Umweltbelastung (Kosten) von auswählbaren Zerlegungsmitteln auswählen | Teile/Material zu Teil/Material ändern, auf das Zerlegungsmittel mit geringer Umweltbelastung (Kosten) angewendet werden kann | Zerlegungsmittel, das auf Teil/Material angewendet werden kann, als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge von Umweltbelastung (Kosten) anzeigen |
| | Zerlegungsebene unterteilen | Abschnitte, in denen sich Teil/Material zerlegt, als Textdaten oder Bilddaten anzeigen | | Abschnitte, in denen sich Teil/Material zerlegt, als Änderungskandidaten in ansteigender Reihenfolge von Umweltbelastung (Kosten) anzeigen |

B3

FIG. 30

Erste Tabelle

| Teile-/ Materialname | Wiederver- wertbarkeit | Anwendbares Wiederwer- tungsverfahren | Umweltbelas- tung/Kosten | Vorhandensein/Fehlen von Verbindungs- (Gelenk-) Abschnitt | Vorhandensein/Fehlen von Bestimmung von Transportmittel |
|-------------------------|---------------------------|---|-----------------------------|---|--|
| | | | | | |

FIG. 31

Zweite Tabelle

| Teile-/ Materialname | Verbindungs- abschnitt | Zerlegungs- fähigkeit | Verbindungs- verfahren | Zerlegungs- verfahren | Umweltbelas- tung/Kosten |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | | | | |

FIG. 32

Dritte Tabelle

| Teile-/ Materialname | Transport- mittel | Umweltbelas- tung/Kosten |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | |

FIG. 33

Vierte Tabelle

| Funktion | Teile-/ Materialname |
|----------|-------------------------|
| | |

FIG. 34

Fünfte Tabelle

| Teilname | Zusammensetzungsmaterial | | | |
|----------|--------------------------|----------------|-----------|----------------------------|
| | | Materialtyp | Masse (g) | Dichte (g/m ³) |
| Teil A | Metall | Metall (1-1-2) | 250 | |
| | | Metall (1-1-3) | 20 | |
| Teil B | Metall | Metall (2-2-1) | | 10 |
| | | Metall (2-2-2) | | 20 |

FIG. 35

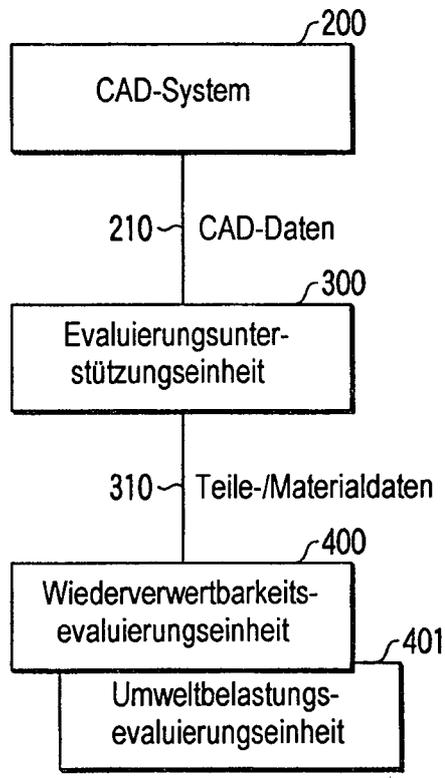


FIG. 36

| Zahl | Wiederverwertungsbedingung |
|------|--|
| 1 | Keine geschlossene Harzwiederverwertung, Nicht-Wiederverwertungsteil=Teil E |
| 2 | ABS für geschlossene Wiederverwertung, Nicht-Wiederverwertungsteil=Teil E |
| 3 | PS für geschlossene Wiederverwertung, Nicht-Wiederverwertungsteil=Teil E |

FIG. 39

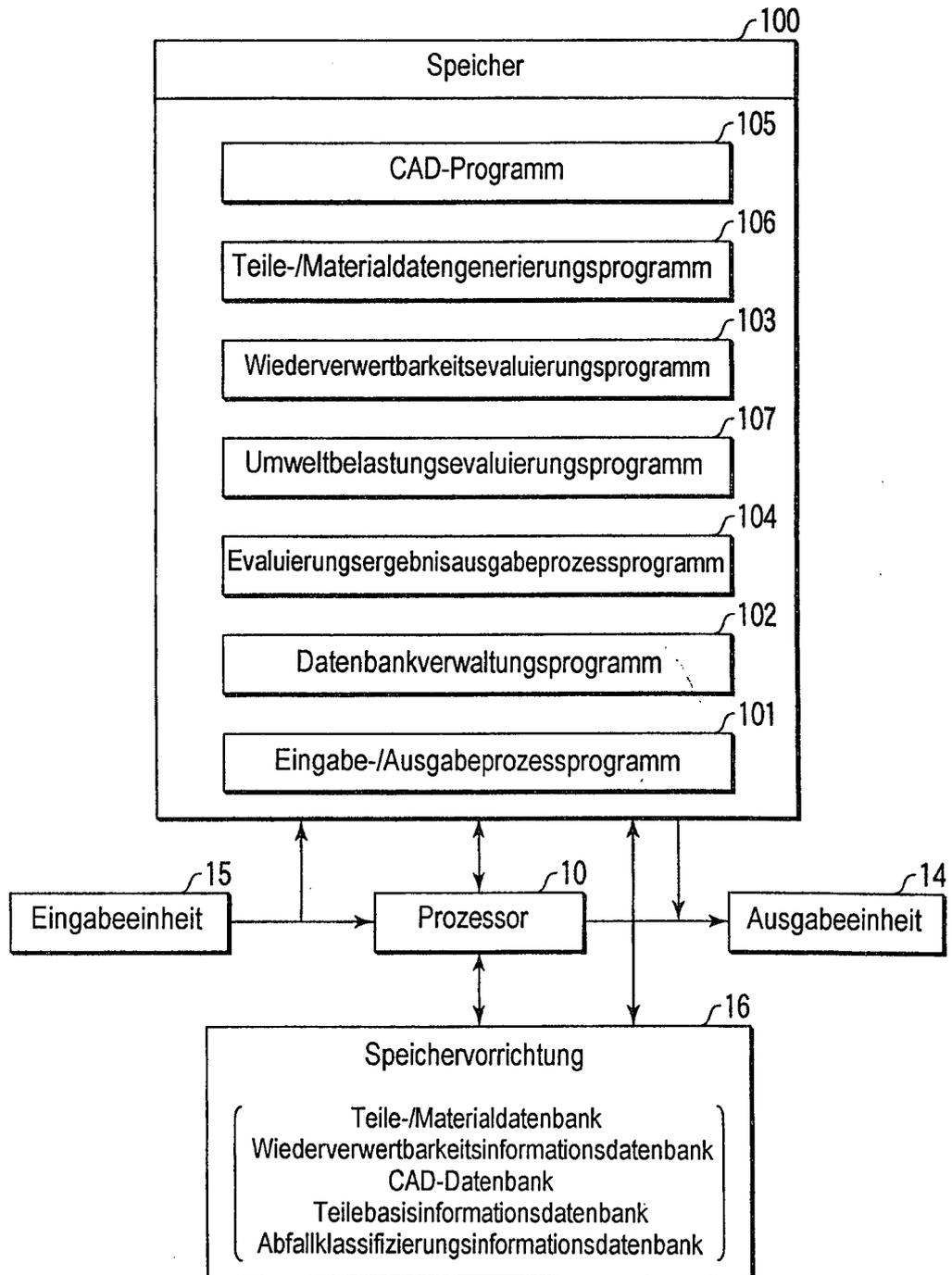


FIG. 37

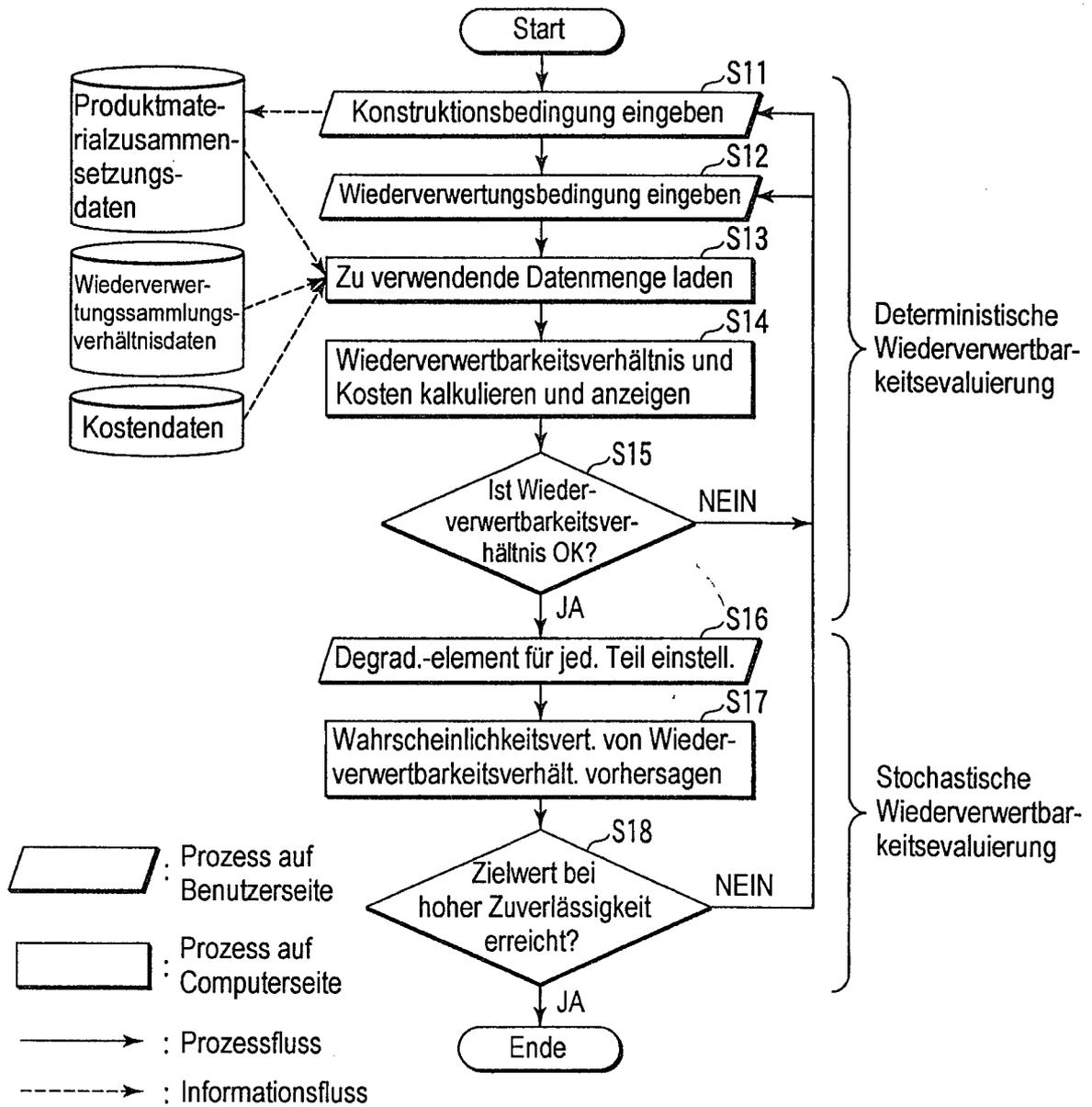


FIG. 38

| Nicht-Wiederverwertungsteil | | | | | | 1 | | | |
|-----------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Teil A | Teil B | Teil C | Teil D | Teil E | Teil F | Teil G | Teil H |
| Materialname | Masse [g] | | | | | | | | |
| Stahl | 709 | 5 | 90 | | 15 | | 95 | 500 | 4 |
| Kupferlegierung | 31 | | 6 | | | | 5 | 20 | |
| Aluminiumlegierung | 43 | | 2 | | | | | 24 | 18 |
| Andere Metalle | 4 | | | | | | | | 4 |
| | 0 | | | | | | | | |
| Epoxidharz | 32 | | | | | 30 | | 2 | N |
| Polyethylen | 0 | | | | | | | | N |
| Polystyrol | 0 | | | | | | | | N |
| Formierpolystyrol | 0 | | | | | | | | N |
| AS-Harz | 0 | | | | | | | | N |
| ABS-Harz | 79 | | | | 56 | | 23 | | N |
| Polypropylen | 424 | 19 | | 2 | 1 | 2 | 400 | | J |
| Vinylchloridharz | 20 | | | | | | 20 | | N |
| Polycarbonat | 0 | | | | | | | | N |
| Andere Harzprodukte | 3 | | | 2 | 1 | | | | N |
| | | | | | | | | | |
| Gummi | 1 | | | | | | 1 | | |
| Glas | 0 | | | | | | | | |
| Gewellte Faserplatte | 0 | | | | | | | | |
| Papier | 0 | | | | | | | | |
| Leiter | 138 | | 38 | | | | 9 | 67 | 24 |
| Halbleiter | 25 | | | | | 20 | | | 5 |
| Andere Elektronikteile | 10 | | | | | 10 | | | |
| Andere | 2 | | | | 0 | | 2 | | |
| Gesamt | 1520 | 24 | 35 | 4 | 74 | 62 | 555 | 613 | 53 |

Vorhandensein/Fehlen geschlossener Harzwiederverwertung

FIG. 40A

| Wiederverwert.- samml.-verhält. [%] | Mittl. Sammlungsein- heitspreis [Yen/kg] | Mittl. Materialein- heitspreis [Yen/kg] |
|--|---|--|
| 100% | -7 | 88 |
| 100% | -125 | 458 |
| 100% | -150 | 543 |
| 0% | 0 | 723 |
| | | |
| | | |
| 0% | 35 | 340 |
| 100% | 42 | 397 |
| 100% | 50 | 147 |
| 0% | 78 | 197 |
| 100% | 27 | 279 |
| 100% | 23 | 217 |
| 100% | 70 | 284 |
| 100% | 25 | 141 |
| 100% | 25 | 131 |
| 0% | 35 | 458 |
| | | |
| 0% | 0 | 370 |
| 100% | -10 | 299 |
| 0% | 0 | 57 |
| 0% | 0 | 137 |
| 80% | -14 | 1,454 |
| 0% | 0 | 53 |
| 0% | 0 | 8,100 |
| 0% | 0 | |

| | |
|---|----|
| Zwischenprozessein- heitspreis [Yen/kg] | 27 |
| Transporteinheits- preis [Yen/kg] | 46 |
| Geländeaufschüttungs- einheitspreis [Yen/kg] | 30 |

FIG. 40B

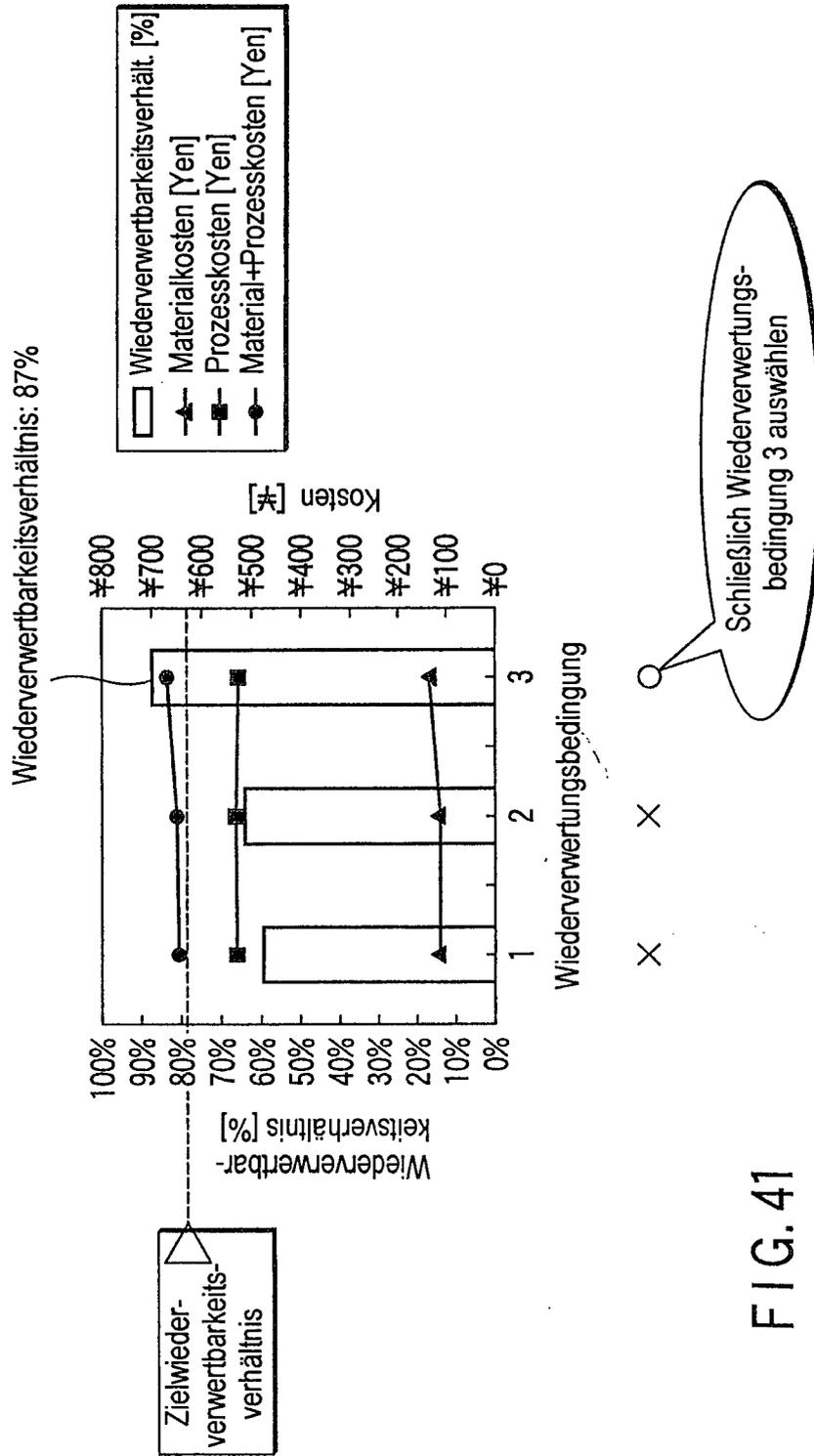


FIG. 41

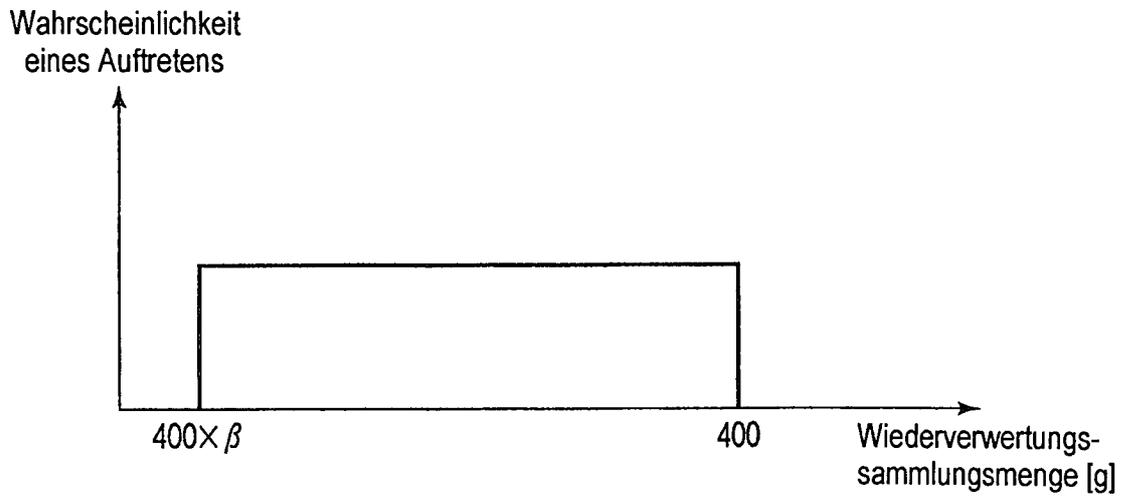


FIG. 44

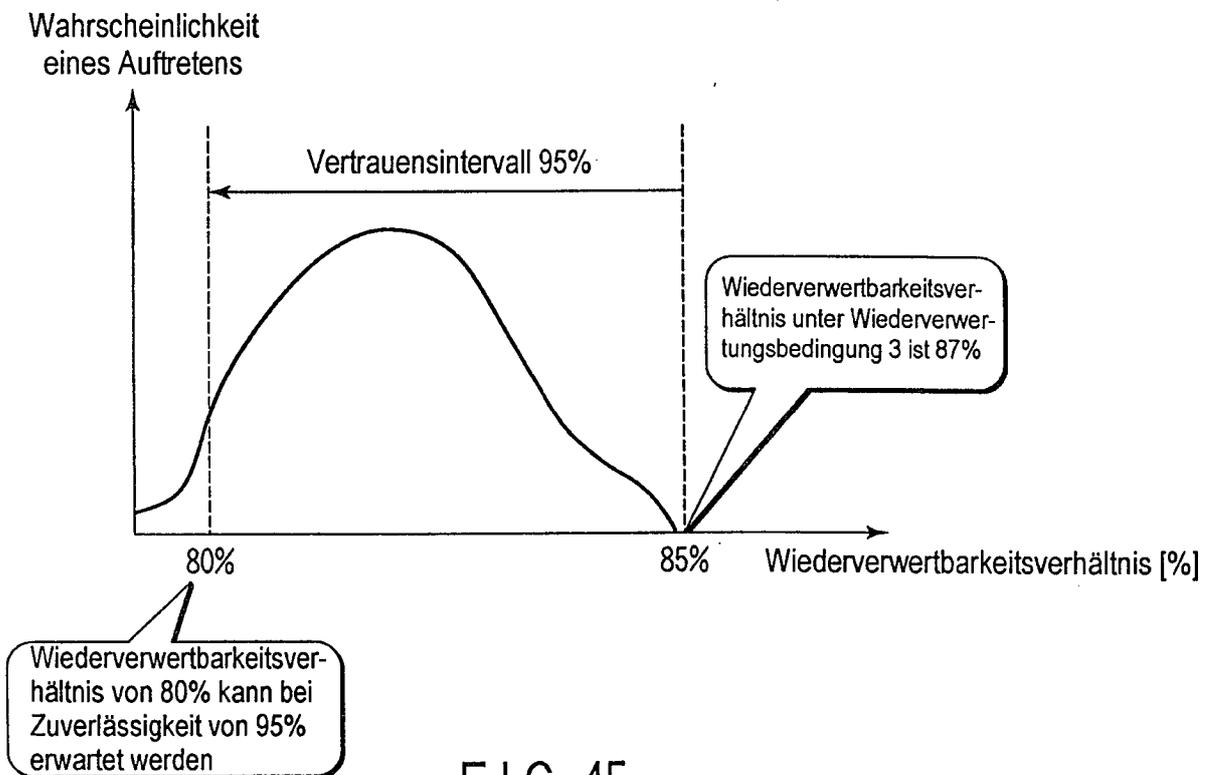


FIG. 45

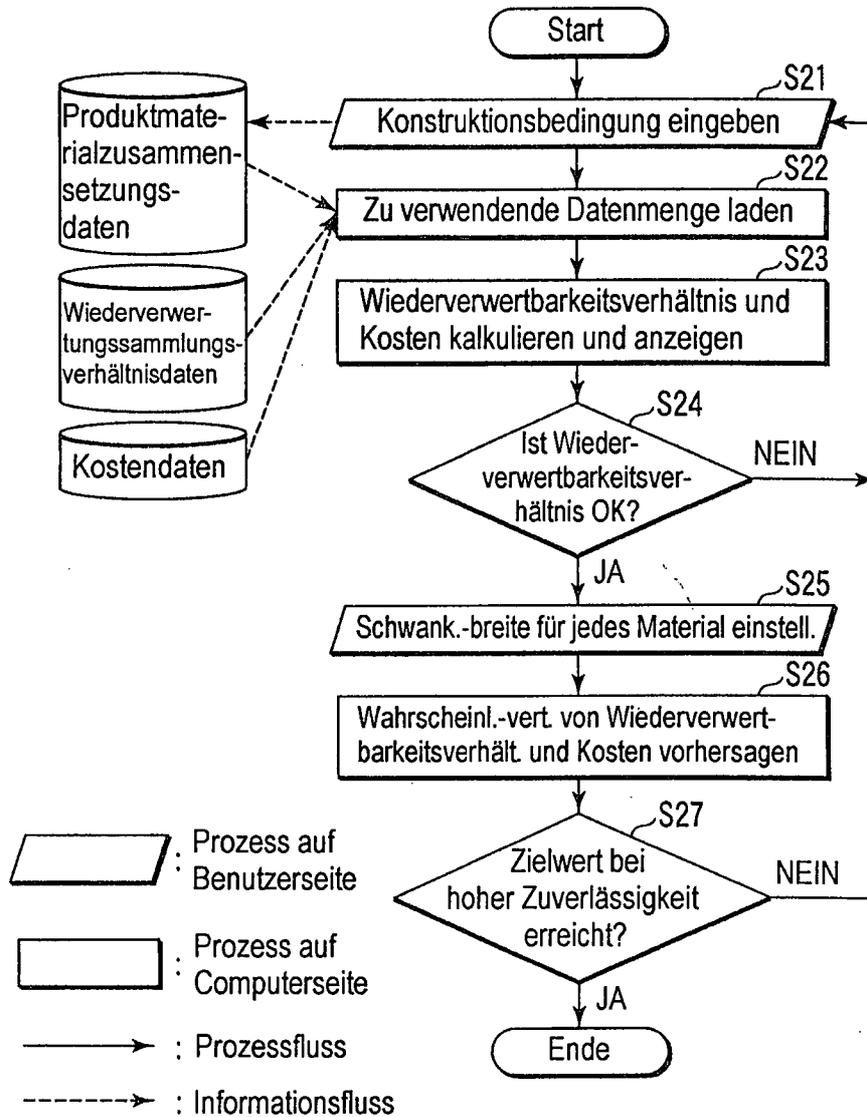


FIG. 46

| Materialname | Masse [g] | Wiederverwertungs-samml.-verhät. [%] | Mittl. Sammlungseinheitspreis [Yen/kg] | Mittl. Materialeinheitspreis [Yen/kg] |
|------------------------|-----------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Stahl | 709 | 100% | -7 | 88 |
| Kupferlegierung | 31 | 100% | -125 | 458 |
| Aluminiumlegierung | 43 | 100% | -150 | 543 |
| Andere Metalle | 4 | 0% | 0 | 723 |
| | 0 | | | |
| Epoxidharz | 32 | 0% | 35 | 340 |
| Polyethylen | 0 | 100% | 42 | 397 |
| Polystyrol | 0 | 100% | 50 | 147 |
| Formierpolystyrol | 0 | 0% | 78 | 197 |
| AS-Harz | 0 | 100% | 27 | 279 |
| ABS-Harz | 79 | 100% | 23 | 217 |
| Polypropylen | 424 | 100% | 70 | 284 |
| Vinylchloridharz | 20 | 100% | 25 | 141 |
| Polycarbonat | 0 | 100% | 25 | 131 |
| Andere Harzprodukte | 3 | 0% | 35 | 458 |
| | | | | |
| Gummi | 1 | 0% | 0 | 370 |
| Glas | 0 | 100% | -10 | 299 |
| Gewellte Faserplatte | 0 | 0% | 0 | 57 |
| Papier | 0 | 0% | 0 | 137 |
| Leiter | 138 | 80% | -14 | 1,454 |
| Halbleiter | 25 | 0% | 0 | 53 |
| Andere Elektronikteile | 10 | 0% | 0 | 8,100 |
| Andere | 2 | 0% | 0 | |
| Gesamt 1520 | | | | |

| | |
|--|----|
| Zwischenprozesseinheitspreis [Yen/kg] | 27 |
| Transporteinheitspreis [Yen/kg] | 46 |
| Geländeaufschüttungseinheitspreis [Yen/kg] | 30 |

FIG. 47

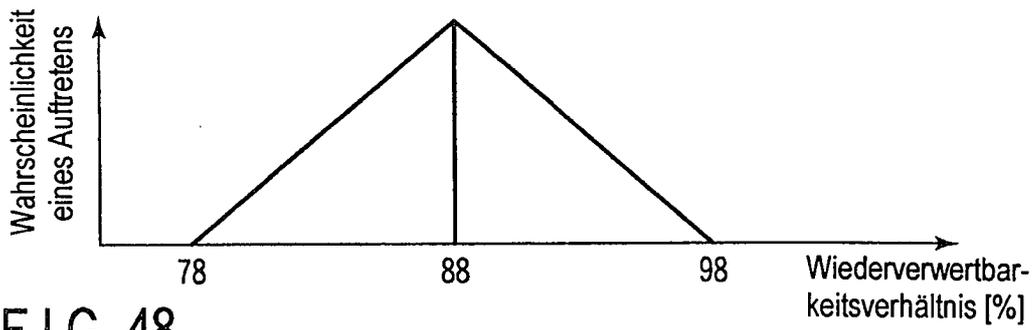


FIG. 48

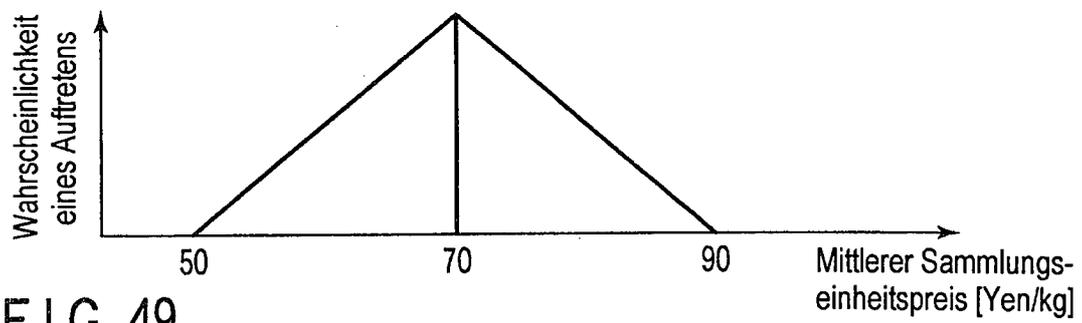


FIG. 49

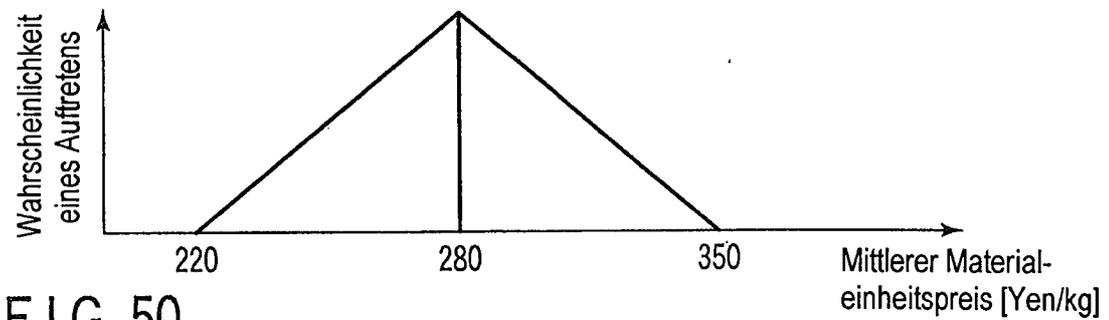


FIG. 50

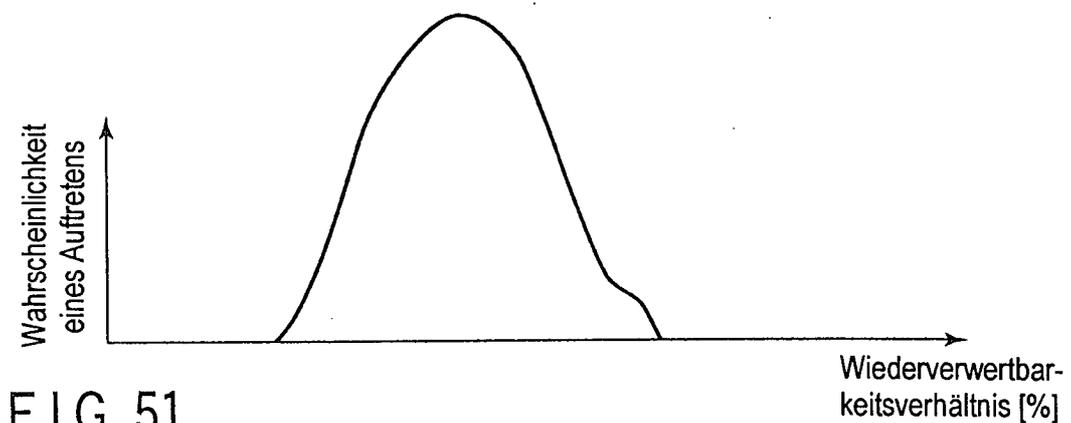


FIG. 51

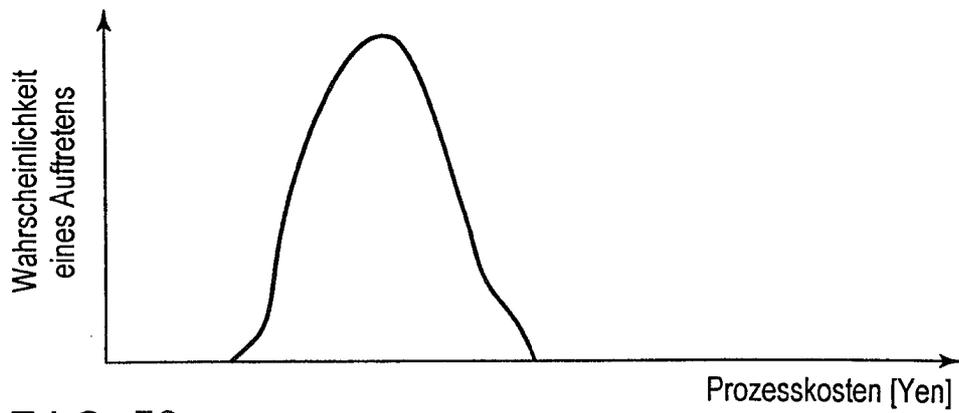


FIG. 52

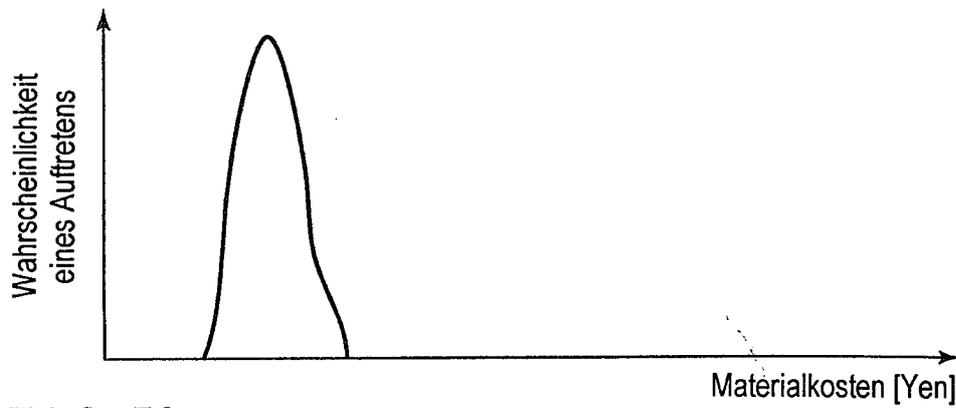


FIG. 53

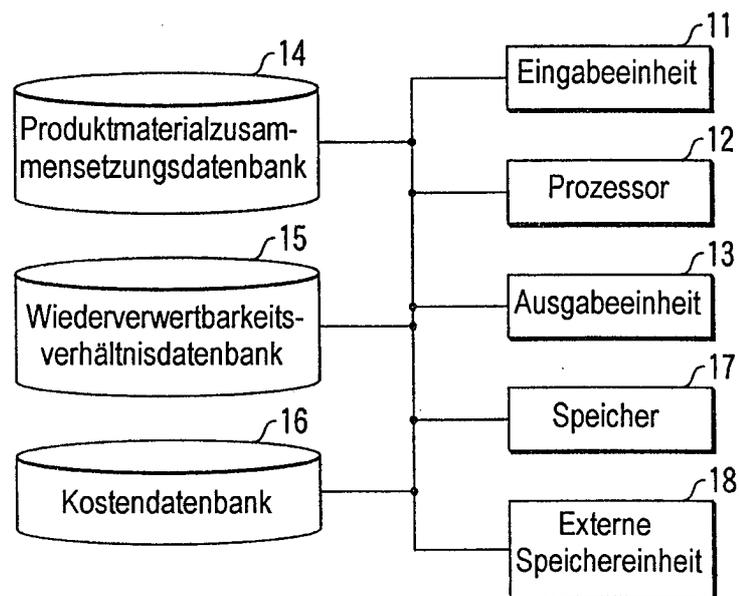


FIG. 54