



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 402 481 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1018/92

(51) Int.Cl.⁶ : **B23P 19/00**
B30P 9/32

(22) Anmeldetag: 18. 5.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1996

(45) Ausgabetag: 26. 5.1997

(56) Entgegenhaltungen:

US 4037302A US 4905363A

(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
MERCEDES-BENZ AKTIENGESellschaft
D-70327 STUTTGART (DE).

(72) Erfinder:

NIEDER WOLFGANG DIPL.ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
WINKLER MANFRED
NEUHOFEN, OBERÖSTERREICH (AT).
PERCHTOLD GERHARD ING.
WIEN (AT).
SEIRLEHNER LEO DIPL.ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUFBEREITUNG UND WIEDERVERWERTUNG VON TEILEN VON KRAFTFAHRZEUGEN

(57) Es wurde ein Verfahren zur Aufbereitung und Wiederverwertung von Teilen von Kraftfahrzeugen geschaffen, bei welchem in aufeinanderfolgenden Stationen Teile nach vorgegebenen Kriterien, wie z.B. glas-, kunststoff-, kupfer- bzw. ölhaltige oder aus diesen Materialien bestehende Teile ausgebaut und einer gesonderten Behandlung, insbesondere einer Zwischenlagerung, unterworfen werden, wobei der nach dem Ausbau von Teilen verbleibende Rest pakettiert und/oder einem Schmelzreaktor zugeführt wird. Zur Erzielung eines besser weiterverwertbaren Produktes im nachfolgenden Schmelzprozeß wird vorgeschlagen, daß die Analysedaten von Bauteilen in einer Datenbank abgelegt werden, daß Analysedaten eines in einem Einschmelzaggregat erschmolzenen Metallbades in einem Simulationsmodell vorausberechnet und daß die gewünschte Analyse durch Auswahl von geordneten Bauteilen oder von Kraftfahrzeugwracks, welchen spezifische Bauteile ausgebaut wurden, als Charge eingestellt wird.

AT 402 481 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aufbereitung und Wiederverwertung von Teilen von Kraftfahrzeugen, bei welchem in aufeinanderfolgenden Stationen Teile nach vorgegebenen Kriterien, wie z.s. glas-, kunststoff-, kupfer- bzw. ölhaltige oder aus diesen Materialien bestehende Teile ausgebaut und einer gesonderten Behandlung, insbesondere einer Zwischenlagerung, unterworfen werden, wobei der nach dem Ausbau von Teilen verbleibende Rest paketi- 5 und/oder einem Schmelzreaktor zugeführt wird, wobei die Fahrzeuge vor dem Ausbau von Teilen mit fahrzeugspezifischen Daten erfaßt und mit einer maschinenlesbaren Markierung versehen werden und in jeder Station, in welcher Teile des Fahrzeuges ausgebaut werden, diese fahrzeugspezifischen Daten maschinell gelesen werden und gegebenenfalls mechanisch unbeschädigt ausgebaute Teile gemeinsam mit einer Information über den Ursprung der ausgebauten Teile 10 gelagert werden, wobei Bruchteile bzw. beschädigte Teile ausgeschleust und einer gesonderten Wiederverwertung zugeführt werden, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei der Aufbereitung und Wiederverwertung von Teilen von Kraftfahrzeugen sind in der Vergangenheit unterschiedliche Vorschläge bereits gemacht worden, welche durchwegs auf mehr oder minder große Schwierigkeiten bei der tatsächlichen Umsetzung stoßen. So wurde beispielsweise in einer Studie des Umweltbundesamtes und der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT) in der Schriftenreihe der 15 Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT) Nr. 24 eine Publikation unter dem Titel "Altteilverwendung im Automobilbau" von Prof.Dr.Ing.W.Beitz, Dipl.Ing.U.Hove und Dipl.Ing.M.Pourshirazi veröffentlicht, in welcher die Möglichkeit des Recycling durch Wiederverwendung von gebrauchten Produkten bzw. Teilen in Form von Altteilen unter Punkt 2.2 ausführlich behandelt wurde. In einer weiteren Studie von Peter Mast und Karl Strobel unter dem Titel "Demontagefreundliche Gestaltung von Automobilen", Teil I, wurde 20 umfangreich dargelegt, welcher Zeitaufwand für die Demontage bzw. das Zerlegen von einzelnen Bauteilen von Kraftfahrzeugen zu veranschlagen ist und welchen Gewichtsanteil insbesondere Kunststoffteile moderner Automobile an einem derartigen Fahrzeug haben. Die genannte Studie vom August 1989 ist Teil eines Forschungsprogrammes "Shredderabfall/Kunststoff-Recycling".

Insgesamt sind somit eine Reihe von Vorschlägen bereits laut geworden, welche darauf abzielen, nicht alle Teile eines Kraftfahrzeuges einfach einem Einschmelzverfahren bzw. einer vollständigen Form- und Konsistenzänderung zu unterwerfen, bevor ein neuerlicher Wiederverwertungsvorgang unter Aufwand von Energie in Gang gesetzt wird. Zum Zwecke der Einsparung von Energie sind somit Vorschläge, welche auf die Wiederverwertung von Teilen von Kraftfahrzeugen ohne deren grundsätzliche Zerstörung abzielen, von 30 energiepolitischer Bedeutung. Nachteilig bei den bisherigen Vorschlägen ist allerdings, daß ihre Handhabung in der Praxis nicht ohne weiteres möglich war, da insbesondere eine geeignete Verfahrensführung zur Aussonderung von brauchbaren Ersatzteilen in keiner dieser allgemeinen Studien vorgeschlagen wurde.

Die US-4 037 302 A beschreibt ein Verfahren zur Aufbereitung und Wiederverwertung von Teilen von Kraftfahrzeugen, bei welchem in aufeinanderfolgenden Stationen Teile nach vorgegebenen Kriterien, wie 35 z.B. glas-, kunststoff-, kupfer- bzw. ölhaltige oder aus diesen Materialien bestehende Teile ausgebaut und einer gesonderten Behandlung, insbesondere einer Zwischenlagerung, unterworfen werden, wobei der nach dem Ausbau von Teilen verbleibende Rest paketi- und/oder einem Schmelzreaktor zugeführt wird, wobei die Fahrzeuge vor dem Ausbau von Teilen mit fahrzeugspezifischen Daten erfaßt und mit einer maschinenlesbaren Markierung versehen werden und in jeder Station, in welcher Teile des Fahrzeuges ausgebaut werden, diese fahrzeugspezifischen Daten maschinell gelesen werden und gegebenenfalls mechanisch unbeschädigt ausgebaute Teile gemeinsam mit einer Information über den Ursprung der ausgebauten Teile 40 gelagert werden, wobei Bruchteile bzw. beschädigte Teile ausgeschleust und einer gesonderten Wiederverwertung zugeführt werden.

Die US-4 905 363 A beschreibt ein modulares Verfahren zur Demontage von Kraftfahrzeugen, wobei 45 der Demontagegrad in jeder Demontagestation in Abhängigkeit von der Gesamtdauer des Aufenthaltes des Kraftfahrzeuges in unterschiedlichen Stationen individuell gesteuert werden kann.

Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem nicht nur eine optimale und ökonomische Wiederverwertung von Teilen sowie eine Zuordnung der Teile zu den einzelnen Fahrzeugen gelingt, sondern darüberhinaus auch bei einem nachfolgenden 50 Einschmelzen des Schrotts durch gezielte Auswahl von Bauteilen oder Kraftfahrzeugwracks, welchen spezifische Bauteile ausgebaut wurden, eine kundenspezifisch gewünschte Qualität zu erschmelzen.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß die Analysedaten von Bauteilen in einer Datenbank abgelegt werden, daß Analysedaten eines in einem Einschmelzaggregat erschmolzenen Metallbades in einem Simulationsmodell vorausberechnet und daß die 55 gewünschte Analyse durch Auswahl von geordneten Bauteilen oder von Kraftfahrzeugwracks, welchen spezifische Bauteile ausgebaut wurden, als Charge eingestellt wird.

In der Mehrzahl der Fälle wird ein Aufbereitungs- und Wiederverwertungsverfahren nur dann ökonomisch und sinnvoll durchführbar sein, wenn Aufbereitungsprodukte hergestellt werden können, welche vom

Markt verlangt werden. Wenn beispielsweise Schrott eingeschmolzen werden soll, muß es gelingen, eine kundenspezifisch gewünschte Qualität zu erschmelzen, und der gezielte Ausbau von Bauteilen aus Kraftfahrzeugen ermöglicht es hier, einen Schrott vorzugeben, welcher durch Ausbau bestimmter Schadstoffe enthaltender Bauteile eine bestimmte Badanalyse ergibt oder umgekehrt durch Ausbau von bestimmten Teilen Zulegierungskomponenten zu gewinnen, welche dem Schmelzbad eines Schmelzreaktors zuge-
 5 setzt werden können, um eine gewünschte Badzusammensetzung bzw. Analyse des Bades zu gewährleisten.

Da die Analyse eines derartigen Schmelzbades in hohem Maße von dem jeweils für die Aufbereitung zur Verfügung stehenden Schmelzprozeß bzw. der jeweils angewandten Verfahrenstechnologie abhängt,
 10 kann eine gewünschte Badanalyse unter Berücksichtigung der jeweils zur Verfügung stehenden Verfahrens-
 weise als Parameter in einem Simulationsmodell errechnet werden.

Mit Vorteil ist die Gewährleistung der Prozeßökonomie dahingehend, daß der Ausbau von Teilen nicht bedingungslos vorgenommen wird. Einzelne Bauteile eines Kraftfahrzeuges sind relativ schwer zugänglich und ihr Ausbau würde mit hohen Kosten verbunden sein. Eine Optimierung ist in diesen Fällen nur dann
 15 möglich, wenn die obigen Berechnungen für die Badanalyse so durchgeführt werden, daß in Abhängigkeit
 von der im Modell vorausberechneten Badanalyse das Ausmaß der erforderlichen Demontage von zu verarbeitenden Kraftfahrzeugen errechnet und gesteuert wird, wobei in an sich bekannter Weise der jeweils gewünschte Demontagegrad eines Kraftfahrzeugewracks unter Berücksichtigung der jeweils für den auszu-
 bauenden Bauteil benötigten Demontagezeit bestimmt wird.

Unter Berücksichtigung des jeweils bei der Aufarbeitung, Aufbereitung bzw. Wiederverwertung der Kraftfahrzeuge zur Verfügung stehenden Schmelzprozesses kann es wesentlich für die technische Durchführbarkeit des Verfahrens sein, wenn rechtzeitig berücksichtigt wird, welche konkreten Elemente eines Kraftfahrzeuges in einem bestimmten Verfahren zu unerwünschten Problemen, insbesondere zur Bildung von toxischen Verbindungen oder Umweltbelastungen oder zur Zerstörung von Auskleidungen in einem
 25 Schmelzreaktor führen. Mit Vorteil wird daher das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß bei
 der Berechnung der Badanalyse in einem dem Schmelzprozeß entsprechenden Simulationsmodell zusätzlich zur gewünschten Badanalyse für den Schmelzprozeß spezifische Problemstoffe bei der Auswahl der einzusetzenden Bauteile in die Charge berücksichtigt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des jeweiligen Verfahrens besteht darin, daß der Ausbau von Bauteilen im Anschluß an die Vorausberechnung der Badanalyse im Simulationsmodell unter Berücksichtigung der jeweils zum Ausbau von Bauteilen bereitgestellten Kraftfahrzeugwracks vorgenommen wird, wobei bei einer derartigen Verfahrensweise beispielsweise auf den Ausbau bestimmter Bauteile und die Verwertung eines bestimmten Fahrzeugwracks zu einem bestimmten Zeitpunkt verzichtet wird und dieses Wrack neuerlich aus der Demontagestraße ausgeschleust wird, da durch das Simulationsmodell und die Vorausberechnung klar erkannt werden kann, daß die Verwertung des gleichen Kraftfahrzeuges in einem anderen Prozeß bzw. zur Erzielung einer anderen Badanalyse als der gegenwärtig gewünschten vorteilhafter erscheint.

Eine für die Durchführung eines derartigen Verfahrens geeignete Vorrichtung ist in vorteilhafter Weise im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß jede Station ein Lesegerät für eine am Fahrzeug angebrachte Information über das Fahrzeug aufweist. Die Art der Kennzeichnung der Teile kann in konventioneller Weise erfolgen, wobei beispielsweise Strichcodes oder andere maschinenlesbare Codes für die Kennzeichnung von Fahrzeugen gewählt werden können. Je nach Wahl des geeigneten Codes stehen entsprechende Lesegeräte zur Verfügung. Mit Vorteil ist die Vorrichtung hierbei so ausgebildet, daß in an sich bekannter Weise zusätzlich zu den Lesegeräten der einzelnen Stationen Eingabetastaturen und/oder Meßeinrichtungen
 45 über Datenleitungen mit einem zentralen Rechner verbunden sind, wodurch zusätzlich Verknüpfungen und
 weitere spezifische Daten über den Zustand der wiederverwendbaren Bestandteile erfaßt werden können. Eine derartige zusätzliche Verwendung von Eingabetastaturen oder Meßeinrichtungen erlaubt es darüberhinaus, für statistische Zwecke auszuwerten, mit welchem Anteil an Verbrauchsflüssigkeiten bzw. Schmiermitteln Autowracks angeliefert werden, um entsprechende Planungen in die Zukunft betreiben zu können.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Ausbildung so getroffen, daß in an sich bekannter Weise die erfaßten Daten aller Stationen gemeinsam mit den jeweils einem erfaßten Datensatz zugeordneten Lesedaten des Lesegerätes einem zentralen Massenspeicher, wie z.B. einer optischen oder magneto-optischen Platte, zugeführt sind. Ein derartiges Archivierungssystem sichert jedes einzelne Fahrzeug mit allen Daten in allen jemals auf Lager gelegten Einzelteilen für eventuelle Reklamationen, wobei derartige zentrale Massenspeicher durchaus ausreichend dimensioniert werden können, um die erforderlichen Daten speichern zu können. Insgesamt ergibt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei hier jede Station das eindeutige Erfassen eines Fahrzeuges ermöglicht und auf Grund der der Station zur Verfügung gestellten Tastatur die Möglichkeit bietet, die Zuordnung eines

Fahrzeuges zu einer Station so lange aufrechtzuerhalten, so lange das Fahrzeug nicht wieder aus dieser Station freigegeben wird, eine vollautomatische Erfassung aller im Zuge der Zerlegung eines Autos anfallenden Tätigkeiten und Teile. In bezug auf die Erfassung von Tätigkeiten gelingt es mit der erfindungsgemäßen Einrichtung, auch Zeitbilanzen für die einzelnen Stationen zu erstellen und auszuwerten. Die
 5 jeweils in einer Station erfolgende eindeutige Zuordnung und Erfassung eines Fahrzeuges erlaubt es darüberhinaus, die Reihenfolge der Fahrzeuge in den einzelnen Stationen beliebig zu verändern, ohne daß es zu Fehlern in der Zuordnung des Fahrzeuges zur jeweiligen Autozerlegungsstation kommt. Die Zuordnung bleibt auch dann aufrecht, wenn das gleiche Fahrzeug mehrfach und zu unterschiedlichen Zeitpunkten einer bestimmten Station zugeordnet wird, damit bei einer Störung eines Aggregates in derjenigen Station
 10 nicht der gesamte Demontageablauf blockiert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung und Wiederverwertung von Teilen von Kraftfahrzeugen, bei welchem in
 15 aufeinanderfolgenden Stationen Teile nach vorgegebenen Kriterien, wie z.s. glas-, kunststoff-, kupfer- bzw. ölhaltige oder aus diesen Materialien bestehende Teile ausgebaut und einer gesonderten Behandlung, insbesondere einer Zwischenlagerung, unterworfen werden, wobei der nach dem Ausbau von Teilen verbleibende Rest paketi-ert und/oder einem Schmelzreaktor zugeführt wird, wobei die Fahrzeuge vor dem Ausbau von Teilen mit fahrzeugspezifischen Daten erfaßt und mit einer maschinenlesbaren
 20 Markierung versehen werden und in jeder Station, in welcher Teile des Fahrzeuges ausgebaut werden, diese fahrzeugspezifischen Daten maschinell gelesen werden und gegebenenfalls mechanisch unbeschädigt ausgebaute Teile gemeinsam mit einer Information über den Ursprung der ausgebauten Teile gelagert werden, wobei Bruchteile bzw. beschädigte Teile ausgeschleust und einer gesonderten Wiederverwertung zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Analysedaten von Bauteilen
 25 in einer Datenbank abgelegt werden, daß Analysedaten eines in einem Einschmelzaggregat erschmolzenen Metallbades in einem Simulationsmodell vorausberechnet und daß die gewünschte Analyse durch Auswahl von geordneten Bauteilen oder von Kraftfahrzeugwracks, welchen spezifische Bauteile ausgebaut wurden, als Charge eingestellt wird.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Abhängigkeit von der im Modell vorausberechneten Badanalyse das Ausmaß der erforderlichen Demontage von zu verarbeitenden Kraftfahrzeugen errechnet und gesteuert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise der
 35 jeweils gewünschte Demontagegrad eines Kraftfahrzeugewracks unter Berücksichtigung der jeweils für den auszubauenden Bauteil benötigten Demontagezeit bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Berechnung der
 40 Badanalyse in einem dem Schmelzprozeß entsprechenden Simulationsmodell zusätzlich zur gewünschten Badanalyse für den Schmelzprozeß spezifische Problemstoffe bei der Auswahl der einzusetzenden Bauteile in die Charge berücksichtigt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausbau von
 45 Bauteilen im Anschluß an die Vorausberechnung der Badanalyse im Simulationsmodell unter Berücksichtigung der jeweils zum Ausbau von Bauteilen bereitgestellten Kraftfahrzeugwracks vorgenommen wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Station ein Lesegerät für eine am Fahrzeug angebrachte Information über das
 50 Fahrzeug aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zu den Lesegeräten der einzelnen Stationen Eingabetastaturen und/oder Meßeinrichtungen über Datenleitungen mit einem zentralen Rechner verbunden sind.
- 55 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise die erfaßten Daten aller Stationen gemeinsam mit den jeweils einem erfaßten Datensatz zugeordneten Lesedaten des Lesegerätes einem zentralen Massenspeicher, wie z.B. einer optischen oder magneto-

optischen Platte, zugeführt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55