



(10) **DE 11 2018 001 757 T5** 2019.12.19

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/180904**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 001 757.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/011459**  
(86) PCT-Anmeldetag: **22.03.2018**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.10.2018**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **19.12.2019**

(51) Int Cl.: **G06Q 10/00 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2017-065958**      **29.03.2017**      **JP**

(72) Erfinder:  
**Funahashi, Satoru, Tokyo, JP; Kumano, Shintaro, Tokyo, JP; Abe, Katsuhiko, Yokohama-shi, Kanagawa, JP; Yamamoto, Keisuke, Tokyo, JP; Kishi, Makoto, Tokyo, JP; Inoue, Yukihiko, Tokyo, JP; Niizuma, Shun, Tokyo, JP**

(71) Anmelder:  
**Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Tokyo, JP; Mitsubishi Hitachi Power Systems, Ltd., Yokohama-shi, Kanagawa, JP**

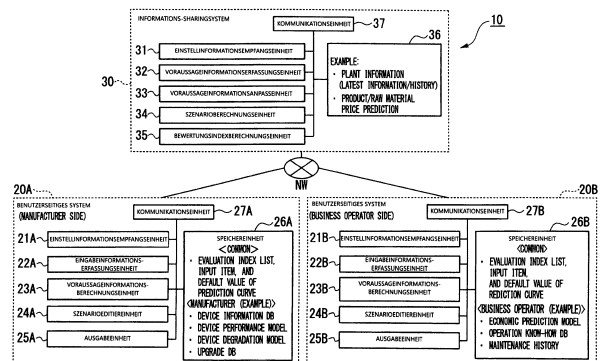
(74) Vertreter:  
**Henkel & Partner mbB Patentanwaltskanzlei, Rechtsanwaltskanzlei, 80333 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren, Programm und Betriebs-/Wartungsmanagementsystem**

(57) Zusammenfassung: Ein Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren eines integrierten Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen enthält das Auswählen eines Indexes und einer Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems, das Erfassen von Voraussageinformation für Eingabeinformation zur Verwendung bei der Berechnung des Indexes, das Erzeugen eines künftigen Voraussageszenarios durch Kombinieren der Eingabeinformation, das Berechnen eines Bewertungsindex bezüglich des Szenarios und das Vergleichen und Anzeigen des Bewertungsindexberechnungsergebnisses bezüglich einer Mehrzahl von Szenarien.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren, ein Programm und ein Betriebs-/Wartungsmanagementsystem. Es wird die Priorität der Japanischen Patentanmeldung mit der Nummer 2017-65958 beansprucht, die am 29 März 2017 eingereicht wurde, wobei deren Inhalt hier durch Bezugnahme eingeschlossen wird.

## Stand der Technik

**[0002]** Ein integriertes System mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen, wie etwa eine industrielle Anlage, einschließlich einer Gasturbine oder eines Flugzeugs, benötigt systematisches Durchführen von Wartung und Upgrades, um einen geeigneten Betriebszustand aufrecht zu erhalten und die wirtschaftliche Effizienz sicherzustellen.

**[0003]** Beispielsweise beschreibt Patentdokument 1, dass ein Zustand einer arbeitenden Gasturbine genau auf der Grundlage von Informationen bezüglich einem Zustand der arbeitenden Gasturbine genau identifiziert wird, und dass ein Wartungsplan eingestellt wird.

## Literaturliste

## Patentliteratur

Patentdokument 1 Vereinigte Staaten, Patentanmeldung, Veröffentlichungsnummer 2011/0196593.

Patentdokument 2 Nicht geprüfte Japanische Patentanmeldung, Erstveröffentlichungsnummer 2014-106627.

## Zusammenfassung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0004]** In einem integrierten System mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen, wie etwa eine industrielle Anlage, einschließlich einer Gasturbine oder einem Flugzeug, ist das Risiko eines Auftretens von Performanceverschlechterung bei fortgesetztem Betrieb oder des Auftretens eines unerwarteten Fehlers hoch. Somit gibt es die eine Möglichkeit, dass ein Geschäftsbetreiber das integrierte System gehört, einen wirtschaftlichen Verlust aufgrund von der Performanceverschlechterung oder ähnlichem wird.

**[0005]** Obwohl es beispielsweise mit entsprechenden im Patentdokument 1 beschriebenen Technologie möglich ist, einen Zustand einer Gasturbine in Betrieb genau zu identifizieren und einen Wartungsplan zu erzeugen, wurde kein Wartungsplan in An-

betracht künftiger Ursachen für Änderungen bezüglich der wirtschaftlichen Effizienz, die etwa der Performanceverschlechterung, eingestellt.

**[0006]** Beispielsweise wird entsprechend der im Patentdokument 2 beschriebenen Technik eine wirtschaftlich Effizienzbewertung unter Verwendung von Information, wie etwa Preisen und der Lebenspanne von Bauteilen, durchgeführt, was zu einem Vorschlag für ein Upgrade oder Ähnlich führt. Um die Maximierung der wirtschaftlichen Effizienz weiter voranzutreiben, ist es wichtig, Vorrichtungsinformation, wie etwa Performanceverschlechterung eines Bauteils, die von einem Hersteller gehalten wird, und Betriebsinformation eines Vermögensplans, eines Betriebsplans, eines Wartungsplans und Ähnliches, die durch den Geschäftsbetreiber gehalten werden, als eine künftige Ursache für Änderungen bei der wirtschaftlichen Bewertung widerzuspiegeln. Da jedoch die Vorrichtungsinformation und die Betriebsinformation hochgradig geheimhaltungsbedürftige Details für eine Firma enthalten, wie etwa die neueste Technology und Zukunftsvoraussagung, ist es gegebenenfalls nicht möglich, alle Informationen beiden, dem Hersteller und dem Geschäftsbetreibern, zu offenbaren. Somit sind interaktive und verständliche Betrachtungen der Information nicht hinreichend, und eine Betrachtung zur Optimierung eines Bewertungsindex ist begrenzt. Darüber hinaus, da Informationen bezüglich einer künftigen Änderung ein Plan oder eine Voraussage ist, ist es nötig, verschiedene Optionen und Wahrscheinlichkeiten zu betrachten. Auch wird ein Betriebs-/Wartungsplan im Allgemeinen individuell für jede Vorrichtung gebildet, die das integrierte System bilden, und es ist nicht leicht, das gesamte integrierte System zu optimieren.

**[0007]** Die Erfindung liefert ein Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren, ein Programm und ein Betriebs-/Wartungsmanagementsystem, dass in der Lage ist, die oben beschriebenen Probleme zu lösen.

## Lösung des Problems

**[0008]** Entsprechend einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Betriebs-/Wartungsmanagementsystem eines integrierten Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen bereitgestellt, wobei das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren die Schritte umfasst: Auswählen eines Indexes und einer Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems; Erfassen von Voraussageinformation, die einen Zeitübergang (change over time) in der Eingabeinformation zur Verwendung bei der Berechnung des Indexes darstellt; Erzeugen eines künftigen Voraussageszenarios durch Kombinieren der Eingabeinformation; und Berechnen eines Bewertungsindex bezüglich des Szenarios.

**[0009]** Das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem zweiten Aspekt der Erfindung enthält des Weiterem die Schritte: Anzeigen des künftigen Voraussageszenarios und Vergleichen und Anzeigen von Bewertungsindexberechnungsergebnissen bezüglich einer Mehrzahl von Szenarien.

**[0010]** Bei dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem dritten Aspekt der Erfindung wird in einem Schritt zum Erfassen von Voraussageinformationen, die den Zeitübergang in der Eingabeinformation darstellt, ein Teil oder alle Eingabeinformation in der Lage sein, durch eine Eingabeschnittstelle in eine Eingabemaske eingegeben zu werden.

**[0011]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem vierten Aspekt der Erfindung kann in einem Schritt des Erfassens von Voraussageinformation, die den Zeitübergang in der Eingabeinformation darstellt, die Information auf Details vereinfacht werden, die einem Halter offenbart werden können, in Bezug auf einen Teil oder alles der Eingabeinformation, und in das Szenario inkorporiert ist.

**[0012]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem fünften Aspekt der Erfindung kann in einem Schritt des ErzeugungS des künftigen Voraussageszenarios die Voraussageinformation eines Zeitübergangs in einer bestimmten Eingabeinformation auf der Grundlage von Voraussageinformation eines Zeitübergangs in anderen Eingabeinformation angepasst werden.

**[0013]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem sechsten Aspekt der Erfindung kann ein Teil oder alles der Eingabeinformation unter Bezugnahme auf den gegenwärtigen Zustand des integrierten Systems als einen Startwert der Voraussageinformation eines Zeitübergangs korrigiert werden.

**[0014]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem siebten Aspekt der Erfindung kann ein Teil oder alles der Eingabeinformation unter Bezug auf tatsächliche Ergebnisse eines vorangehenden Zeitübergangs in dem integrierten System als Voraussageinformation eines Zeitübergangs korrigiert oder abgeleitet werde.

**[0015]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem achten Aspekt der Erfindung kann die Eingabeinformation Wartungsplaninformation des integrierten Systems enthalten.

**[0016]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem neunten Aspekt der Erfindung kann die Eingabeinformation Betriebsplaninformation des integrierten Systems enthalten.

**[0017]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem zehnten Aspekt der Erfindung kann die Eingabeinformation Voraussageinformation eines Zeitübergangs in der Performance des integrierten Systems enthalten.

**[0018]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem elften Aspekt der Erfindung kann der Index auf der Grundlage von entgangenem Gewinn durch Performanceverschlechterung des integrierten Systems und Kosten, die zur Verbesserung der Performance des integrierten Systems erforderlich sind, bewertet werden.

**[0019]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem zwölften Aspekt der Erfindung kann ein Reparatur- oder Wartungsplan auf der Grundlage von entgangenem durch Performanceverschlechterung des integrierten Systems und der Kosten, die für die Verbesserung der Performance des integrierten Systems erforderlich sind, eingestellt werden.

**[0020]** In dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren entsprechend einem dreizehnten Aspekt der Erfindung kann das integrierte Systemwerk ein Kraftwerk sein und der Index kann auf der Grundlage von entgangenem Gewinn von einer Summe von verringertem Profit durch Absinken der Leistungserzeugungseffizienz, einem Anstieg der Kosten aufgrund von einem Anstieg des Leistungsverbrauchs des Werks und einem Anstieg der Kosten aufgrund eines Anstiegs in der Fehlervorfallrate und einer Summe der Kosten, die für eine Reparatur oder ein Bauteilersatz benötigt werden, und der Kosten, die durch den Stopp des Betriebs für die Wartung verursacht werden, bewertet werden.

**[0021]** Entsprechend einem vierzehnten Aspekt der Erfindung wird ein Programm bereit gestellt, um einen Computer in dem Betriebs-/Wartungsmanagementsystems eines integrierten Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen zu veranlassen, als folgendes arbeiten zu lassen: ein Mittel zum Erfassen eines Indexes und einer Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems; ein Mittel zum Erfassen von Voraussageinformation, die eine Zeitübergänge in Eingabeinformation zur Verwendung in der Berechnung des Indexes darstellt; ein Mittel zum Erzeugen eines künftigen Voraussageszenarios durch Kombinieren der Eingabeinformation; und ein Mittel zum Berechnen eines Bewertungsindexes bezüglich des Szenarios.

**[0022]** Entsprechend einem fünfzehnten Aspekt der Erfindung wird ein Betriebs-/Wartungsmanagementsystem eines integriertem Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen bereitgestellt, wobei das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem umfasst: eine Einstellinformationsempfangs-

einheit, die ausgestaltet ist, um einen Index und eine Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems zu erfassen; eine Voraussageinformationserfassungseinheit, die ausgestaltet ist, um Voraussageinformation zu erfassen, welche einen Zeitübergang in Eingabeinformation zur Verwendung bei der Berechnung des Index darstellt; eine Szenarioberechnungseinheit, die ausgestaltet ist, um ein künftiges Voraussageszenario durch Kombinieren der Eingabeinformation zu erzeugen; und einer Bewertungsindexberechnungseinheit, die ausgestaltet ist, um einen Bewertungsindex bezüglich des Szenarios zu berechnen.

#### Vorteilhafte Effekte der Erfindung

**[0023]** Entsprechend dem oben beschriebenen Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren, Programm und Betriebs-/Wartungsmanagementsystem ist es möglich, die Information zur Berechnung eines Index, der in dem Geschäft zwischen dem Geschäftsbetreiber und dem Hersteller weiterverfolgt werden soll, zu teilen, um einen Bewertungsindex eines integrierten Systems zu optimieren. Als Ergebnis kann eine bessere Optimierung eines Bewertungsindex, bei dem Betriebsinformation und Vorrichtungsinformation für jedes Bauteil eines integrierten Systems verständlich wiedergespiegelt sind, implementiert werden. Des Weiteren können Optionen und Unsicherheiten in der künftigen Voraussage in individuellen Szenarien dargestellt werden, was ein nützliches Verständnis bei der Entscheidungsfindung- und Wartungspläne eines integrierten Systems bereitstellt.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist ein Erklärungsdiagramm, das eine Beziehung eines Geschäftsbetreibers und eines Herstellers zu einem integrierten System in einem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren der Erfindung zeigt.

**Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Ausführungsform des Betriebs-/Wartungsmanagementverfahrens in dem integrierten System entsprechend der Erfindung zeigt.

**Fig. 3** ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel einer Ausführungsform des Betriebs-/managementverfahrens des integrierten Systems entsprechende Erfindung zeigt.

**Fig. 4** ist ein Abfolgediagramm, das ein Beispiel einer Ausführungsform des Betriebs-/Wartungsmanagementverfahrens des integrierten Systems entsprechende Erfindung zeigt.

**Fig. 5** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Szenarios zeigt, dass in dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechende Erfindung verwendet wird.

**Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Vergleichs von Szenarien bezüglich Anwesenheit und Abwesenheit eines Upgrades in dem integrierten System entsprechende Erfindung zeigt.

**Fig. 7** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Kostenbewertung zeigt, wenn das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung auf ein Kraftwerk angewendet wird.

**Fig. 8** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der kostenbasierten Wartungsplaneinstellung zeigt, wenn das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung auf ein Kraftwerk angewendet wird.

**Fig. 9** ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel der kostenbasierten Wartungsplaneinstellung zeigt, wenn das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung auf ein Kraftwerk angewendet wird.

**Fig. 10** ist ein Hardware-Konfigurationsdiagramm, das ein Beispiel einer Ausführungsform des Betriebs-/Wartungsmanagementverfahrens des integrierten Systems entsprechend der Erfindung zeigt.

**Fig. 11** ist ein erläuterndes Diagramm, das eine Beziehung eines Geschäftsbetreibers und eines Herstellers des integrierten Systems in herkömmlichen Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren zeigt.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

##### Ausführungsform

**[0024]** Im Folgenden wird ein Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren eines integrierten Systems entsprechend der Erfindung unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 11** beschrieben.

**[0025]** **Fig. 1** ist ein erläuterndes Diagramm, das eine Beziehung eines Geschäftsbetreibers oder eines Herstellers eines integrierten Systems in dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren der Erfindung zeigt.

**[0026]** Ein in **Fig. 1** gezeigtes Betriebs-/Wartungsmanagementsystem **10** erzeugt einen Betriebsplan und einen Wartungsplan für ein integriertes System mit einer Mehrzahl von Vorrichtungen, und erzeugt Information zum Unterstützen von Entscheidungsfindung für einen Betrieb. Als erstes wird ein herkömmliches Betriebs-/Wartungsverfahren für einen Vergleich mit einem Betriebs-/Wartungsverfahren des integrierten Systems **11** der vorliegenden Ausführungsform beschrieben.

**[0027]** Fig. 11 ist ein erläuterndes Diagramm, das eine Beziehung eines Geschäftsbetreibers oder eines Herstellers eines integrierten Systems bei einem herkömmlichen Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren zeigt.

**[0028]** In Fig. 11 gezeigte Geschäftsbetreiber ist eine Einheit, die ein integriertes System 11 betreibt. Der Geschäftsbetreiber führt einen Betrieb und Management jeder Vorrichtung des integrierten Systems 11 durch. Ein Hersteller  $\alpha$  und ein Hersteller  $\beta$  sind Hersteller einer Mehrzahl von Vorrichtungen, die in dem integrierten System 11 vorgesehen sind. Beispielsweise stellt der Hersteller  $\alpha$  eine Vorrichtung A und eine Vorrichtung B her und überwacht und wartet die Vorrichtung A und die Vorrichtung B. Der Hersteller  $\beta$  ist ein Hersteller einer Vorrichtung C und überwacht und wartet die Vorrichtung C. Auf diese Art wird herkömmlicher Weise der Betrieb entsprechend einem Wartungsplan, der durch den Geschäftsbetreiber selbst vorbereitet wird, oder entsprechend Wartungsplänen, die durch die Hersteller  $\alpha$  und den Hersteller  $\beta$  jeweils zugeordneten Vorrichtungen vorgeschlagen werden, ausgeführt. Daher ist es nicht notwendigerweise klar, ob die Wartungsarbeit während einer optimalen Zeitspanne ausgeführt wird, oder ob Details der Arbeit geeignet sind, beispielsweise unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit insgesamt.

**[0029]** Der Betrieb des integrierten Systems 11 wird unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Bei der Ausführungsform gibt der Geschäftsbetreiber einen Betriebsplan für das gesamte System, der von dem Systembetreiber selbst durch den Betriebsbetreiber geplant wurde, in das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem 10 ein. Der Hersteller  $\alpha$  und der Hersteller  $\beta$  geben einen Serviceplan und ähnliches für jede Vorrichtung in das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem 10 ein. Betriebs-/Wartungsmanagementsystem 10 ist eine Plattform zum Kombinieren der Pläne, die durch den Geschäftsbetreiber, den Hersteller  $\alpha$  und so weiter eingegeben wurden, und zum Erzeugen eines Voraussageszenarios für einen Bewertungsindex bezüglich eines Betriebs des integrierten Systems, und eines Betriebsplans, eines Wartungsplans und ähnliches, die für den Bewertungsindex optimiert sind. Hier ist der Bewertungsindex beispielsweise der wirtschaftliche Profit oder ähnliches, wobei das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem 10 einen Betriebsplan und ähnliches in angesichts der wirtschaftlichen Effizienz beruhend auf Wissen erzeugt, welches der Geschäftsbetreiber, der Hersteller  $\alpha$  und so weiter haben. Der Geschäftsbetreiber, der Hersteller  $\alpha$  und der Hersteller  $\beta$  betreiben das integrierte System 11 auf der Grundlage ihrer Betriebspläne und ähnlichem.

**[0030]** Hier enthält das Voraussageszenario beispielsweise eine Voraussage der Performanceverschlechterung, einen Fehler oder ähnliches aufgrund

von Verschlechterung einer Vorrichtung, die in dem integrierten System 11 enthalten ist, wie etwa einer Vorrichtung A, oder Voraussageinformation oder ähnlichem eines wirtschaftlichen Verlusts, der dem Geschäftsbetreiber auferlegt wird, aufgrund der Performanceverschlechterung, dem Fehler oder ähnlichem der Vorrichtung, zusätzlich zu Information bezüglich der Voraussage einer Faktorvariation, die nötig ist, für die Entscheidungsfindung eines Betriebs des integrierten Systems, wie etwa der Brennstoffpreis und die Produktnachfrage. Der optimierte Betriebsplan ist beispielsweise ein geeigneter Betriebsplan der angesichts einer Beziehung eines wirtschaftlichen Gewinns, der durch den Geschäftsbetreiber durch einen Betrieb des integrierten Systems 11, eines wirtschaftlichen Verlusts aufgrund der Performanceverschlechterung oder ähnlichem einer Vorrichtung, der Kostenanforderungen für die Wartung der Vorrichtung (Ersatz, Upgrade oder ähnlichem) erhalten wird.

**[0031]** Das integrierte System 11 ist beispielsweise eine Industrieanlage, wie etwa eine Gasturbine, ein Flugzeug oder ähnliches. Im Folgenden wird ein Fall, in dem das integrierte System 11 ein Kraftwerk ist, als ein Beispiel beschrieben.

**[0032]** Fig. 2 ist ein Funktionsblockdiagramm, das ein Beispiel einer Ausführungsform des Betriebs-/Wartungsverfahrens des integrierten Systems entsprechend der Erfindung zeigt.

**[0033]** Das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem 10, das in Fig. 2 gezeigt ist, ist ausgestaltet, um benutzerseitige Systeme 20A und 20B und ein Informations-Sharingsystem 30 zu enthalten. Die benutzerseitigen Systeme 20A und 20B und das Informations-Sharingsystem 30 enthalten einen Computer, wie etwa eine Server-Terminalvorrichtung. Das benutzerseitige System 20A, das benutzerseitige System 20B und das Informations-Sharingsystem 30 sind über ein Netzwerk verbunden, so dass Kommunikation möglich ist. Das benutzerseitige System 20A wird von dem Hersteller besessen, der die Vorrichtung herstellt, welche in dem integrierten System enthalten ist. Vertrauliche Information der durch den Hersteller hergestellten Bauteile einer Vorrichtung und ähnliches können in dem benutzerseitigen System 20A aufgezeichnet sein. Das benutzerseitige System 20B wird durch den Geschäftsbetreiber besessen, welcher das integrierte System hält. Hochvertrauliche Wirtschaftsplaninformation, Betriebsplaninformation (im Folgenden einfach als Betriebsplan bezeichnet), Wartungsplaninformation (im Folgenden einfach als Wartungsplan bezeichnet) oder ähnliches, die durch den Geschäftsbetreiber gehalten werden, können in dem benutzungsseitigen System 20B aufgezeichnet sein. Andererseits werden durch den Hersteller und den Geschäftsbetreiber gemeinsam genutzte Daten in dem Informations-Sharingsystem 30 aufgezeichnet.

Das Informations-Sharingsystem **30** führt einen Prozess, wie etwa die Erzeugung eines Voraussageszenarios und eines Betriebsplans, interaktiv und verständlich durch, unter Verwendung von Information, die jeweils für den Hersteller und den Geschäftsbetreiber öffentlich zugänglich ist.

**[0034]** Obwohl nur ein benutzerseitiges System **20A** in **Fig. 2** beschrieben ist, wird das benutzerseitige System **20A** individuell durch jeden Hersteller besessen, der zu einer Vorrichtung in Beziehung steht, welche in dem integrierten System **11** vorgesehen ist.

**[0035]** Wie es in **Fig. 2** gezeigt ist, enthält das benutzerseitige System **20A** eine Einstellempfangseinheit **21A**, eine Eingabeinformationserfassungseinheit **22A**, eine Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A**, eine Szenarioeditiereinheit **24A**, eine Ausgabeinheit **25A**, eine Speichereinheit **26A** und eine Kommunikationseinheit **27A**.

**[0036]** Die Einstellinformationsempfangseinheit **21A** empfängt eine Eingabe eines Indexes und einer Bewertungszeitspanne zur Verwendung bei der Bewertung des integrierten Systems.

**[0037]** Die Eingabeinformationserfassungseinheit **22A** empfängt eine Eingabe von Information, die für die Wartung einer Vorrichtung, einen Upgrade-Vorschlag für ein Bauteil oder ähnliches notwendig ist, wie etwa einem Wechsel in der Performance der Vorrichtung, Performance eines upgegradeten Bauteils oder Preisinformation. Die Eingabeinformationserfassungseinheit **22A** erfasst Vorrichtungsbetriebsinformation, die durch Überwachen der Vorrichtung erhalten wird (Information, welche einen Betriebszustand der Vorrichtung darstellt, welche durch einen Sensor erfasst wird, der in der Vorrichtung vorgesehen ist).

**[0038]** Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A** berechnet Voraussageinformation, die einen Zeitübergang in der Performance der Vorrichtung oder ähnliches darstellt.

**[0039]** Die Szenarioeditiereinheit **22a** zeigt verschiedene Arten von Szenarioinformation, die durch das Informations-Sharingsystem **30** erzeugt wird (im Folgenden einfach als Szenario bezeichnet). Die Szenarioeditiereinheit **24** empfängt einen Editierbetrieb an dem angezeigten Szenario.

**[0040]** Die Ausgabeinheit **25A** gibt das durch die Szenarioeditiereinheit **24A** erzeugte Szenario aus und zeigt es an oder ähnliches.

**[0041]** Die Speichereinheit **26A** speichert verschiedene Arten von Informationen. Beispielsweise eine Vorrichtungsinformationsdatenbank DB, einschließlich eines Preises der Vorrichtung oder ähnliches, ein

Vorrichtungsperformancemodell, welche die Performance der Vorrichtung darstellt, ein Vorrichtungsver schlechterungsmodell, welches einen Zeitübergang in der Vorrichtungsperformance darstellt, eine Upgradedatenbank mit Information eines upgegradeten Bauteils für ein Bauteil, welches in der Vorrichtung enthalten ist, und ähnliches, sind in der Speichereinheit **26A** aufgezeichnet. Die Information kann vertrauliche Information des Herstellers sein. Die Speichereinheit **26A** speichert eine Liste von Bewertungsindizes, die durch Einstellinformationsempfangseinheit **21A** empfangen wurden, jedes Item der Eingabeinformation, die durch die Eingabeinformationserfassungseinheit **22A** erfasst wurde, und einen Standardwert einer Voraussagekurve, die durch die Szenarioeditiereinheit **24A** angezeigt wird. Der Standardwert zeigt einen Zustand an, in dem keine Editierung ausgeführt wird.

**[0042]** Die Speichereinheit **26A** kann eine Speichervorrichtung sein, die in dem benutzerseitigen System **20A** vorgesehen ist, oder sie kann eine externe Speichervorrichtung sein (beispielsweise eine Speichervorrichtung oder ein Datacenter oder ähnliches).

**[0043]** Die Kommunikationseinheit **27A** kommuniziert mit anderen Vorrichtungen.

**[0044]** Das benutzerseitige System **20B** enthält eine Einstellinformationsempfangseinheit **21B**, eine Eingabeinformationserfassungseinheit **22B**, eine Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B**, eine Szenarioeditiereinheit **24B**, eine Ausgabeinheit **25B**, eine Speichereinheit **26B** und eine Kommunikationseinheit **27B**.

**[0045]** Die Einstellinformationsempfangseinheit **21B** empfängt eine Eingabe eines Indexes und einer Bewertungszeitspanne zur Verwendung bei der Bewertung des integrierten Systems.

**[0046]** Die Eingabeinformationserfassungseinheit **22B** empfängt eine Eingabe von Information, wie etwa einen Betriebsplan, einen Wartungsplan und ähnliches, des integrierten Systems **11**, und eine Brennstoffpreisvoraussage, Nachfragevoraussage und ähnliches, die nötig sind, um den Betriebsplan, den Wartungsplan und ähnliches des integrierten Systems **11** zu erzeugen.

**[0047]** Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** berechnet beispielsweise Voraussageinformation, welche eine Änderung im Brennstoffpreis während der Bewertungszeitspanne darstellt, auf der Grundlage von einem vorausgesagten Wert des Brennstoffpreises während einer bestimmten zukünftigen Zeitspanne, die durch die Eingabeinformationserfassungseinheit **22B** erfasst wird. Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** berechnet eine Voraussageinformation, die ein Übergang in

der Bewertungszeitspanne des Profits darstellt, der durch den Betrieb des integrierten Systems **11** erhalten wird, wenn beispielsweise eine Nachfrage entsprechend der Nachfragevoraussage vorhanden ist, wie sie durch die Eingabeinformationserfassungseinheit **22B** erfasst wurde.

**[0048]** Die Szenarioeditiereinheit **24B** zeigt ein Szenario an, welches durch das Informations-Sharingssystem **30** erzeugt wurde. Ein Editierbetrieb auf dem angezeigten Szenario wird empfangen.

**[0049]** Die Ausgabeinheit **25B** gibt ein Szenario, das durch die Szenarioeditiereinheit **24B** erzeugt wurde, aus und zeigt es auf einem Display an. Die Speichereinheit **26B** speichert verschiedene Arten von Information. Beispielsweise speichert die Speichereinheit **26B** Ein- oder Nachfragevoraussagemodell, eine Betriebsknowhowdatenbank, die ausgestaltet ist, um Betriebsknowhow des Geschäftsbetreibers, vorangehende Wartungsgeschichtsinformation des integrierten Systems **11** und ähnliches zu sammeln. Solche Information kann vertrauliche Information des Geschäftsbetreibers sein. Die Speichereinheit **26B** speichert eine Liste von Bewertungsindizes, die von der Einstellinformationsempfangseinheit **21B** empfangen wurden, jedes Item von Eingabeinformation, das durch die Eingabeinformationserfassungseinheit **22B** erfasst wurde, und einen Standardwert des Szenarios, das durch die Szenarioeditiereinheit **24B** angezeigt wird. Die Speichereinheit **26B** kann eine Speichervorrichtung sein, die in dem benutzerseitigen System **20B** vorgesehen ist, oder sie kann eine externe Speichervorrichtung sein.

**[0050]** Die Kommunikationseinheit **27B** kommuniziert mit anderen Vorrichtungen.

**[0051]** Das Informationssharingssystem **30** enthält eine Einstellinformationsempfangseinheit **31**, eine Voraussageinformationserfassungseinheit **32**, eine Voraussageinformationsanpasseinheit **33**, eine Szenarioberechnungseinheit **34**, eine Bewertungsindexrechnungseinheit **35**, eine Speichereinheit **36** und eine Kommunikationseinheit **37**.

**[0052]** Die Einstellinformationsempfangseinheit **31** empfängt Einstellinformation, wie etwa einen Index und eine Bewertungszeitspanne, die von der Einstellinformationsempfangseinheit **21A** erfasst wurden, von dem benutzerseitigen System **20A**. In ähnlicher Weise empfängt die Einstellinformationsempfangseinheit **31** Einstellinformation, wie etwa einen Index und eine Bewertungszeitspanne von dem benutzerseitigen System **20B**.

**[0053]** Die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** erfasst Vorrichtungperformancevoraussageinformation und ähnliches, die durch die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A** berechnet

wird, von dem benutzerseitigen System **20A**. In ähnlicher Weise erfasst die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** Voraussageinformation, wie etwa den Brennstoffpreis, der durch die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** berechnet wurde, und den Gewinn, der durch den Betrieb des integrierten Systems **11** erzielt werden kann, von dem benutzerseitigen System **20B**. Die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** erfasst einen Betriebsplan und einen Wartungsplan von dem benutzerseitigen System **20B**.

**[0054]** Die Voraussageinformationsanpasseinheit **33** passt verschiedene Arten von Voraussageinformation an, die durch die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** erfasst wurden.

**[0055]** Die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet ein Szenario zum Zusammenfügen einer Mehrzahl von Stücken von Voraussageinformation, die durch die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** erfasst wurde, und der Voraussageinformation nach dem Anpassen der Voraussageinformationsanpasseinheit **33** und berechnet einen Bewertungsindex zur Verwendung bei der Bewertung des betriebsintegrierten Systems **11**. Wenn beispielsweise der Bewertungsindex „Treibstoffkosten“ ist, berechnet die Szenarioberechnungseinheit **34** ein Szenario, das eine Änderung bei den erforderlichen Brennstoffkosten darstellt, wenn ein Kraftwerk mit einem Betriebsplan betrieben wird, auf der Grundlage des Betriebsplans betrieben wird, auf der Grundlage des Betriebsplans und der Brennstoffpreisvoraussageinformation, die durch die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** erfasst wurde.

**[0056]** Die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** berechnet einen Bewertungsindex für das Szenario, das durch die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet wurde.

**[0057]** Die Speichereinheit **36** speichert verschiedene Information, die von dem Hersteller und dem Geschäftsbetreiber geteilt werden kann. Beispielsweise speichert die Speichereinheit **36** die letzte Betriebsinformation des integrierten Systems **11**, eine Geschichte vorangehender Betriebsinformation, Voraussagewerte einer Vorrichtung und eines Rohmaterialpreises und ähnliches. Die Speichereinheit **36** kann eine Speichervorrichtung sein, die in dem benutzerseitigen System **20A** oder **20B** vorgesehen ist oder sie kann eine externe Speichervorrichtung sein.

**[0058]** Die Kommunikationseinheit **37** kommuniziert mit anderen Vorrichtungen.

**[0059]** Das Informationssharingssystem **30** erfasst verschiedene Arten von Information, die sich auf den Betrieb des integrierten Systems **11** beziehen, von dem benutzerseitigen Systemen **20A** und **20B** und

einen Bewertungsindex. Als nächstes wird ein Ablauf eines Bewertungsindexberechnungsprozesses des Informations-Sharingsystems **30** beschrieben werden.

**[0060]** Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das ein Betriebs-/Wartungsmanagementverfahrenssystem entsprechend der Erfindung zeigt.

**[0061]** Als erstes erfasst die Einstellinformationsempfangseinheit **31** des Informations-Sharingsystems **30** einen Bewertungsindex und einen Zeitplan von dem benutzerseitigen Systemen **20A** und **20B** über die Kommunikationseinheit **37** und stellt diese ein (Schritt **S11**). Beispielsweise wird Information wie etwa „Brennstoffkosten“, was ein Bewertungsindex ist, und „fünf Jahre“ was eine Zeitspanne ist, eingestellt. Als nächstes erfasst die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** Voraussageinformation angesichts eines Zeitübergangs von dem benutzerseitigen System **20A** oder **20B** über die Kommunikationseinheit **37** (Schritt **S12**). Beispielsweise erfasst die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** Performancevoraussageinformation der nächsten fünf Jahre angesichts zeitlicher Änderungen bzw. Zeitübergangs der Vorrichtung **A**, **B** und **C** des Kraftwerks (des integrierten Systems **11**) von dem benutzerseitigen System **20A**. Beispielsweise erfasst die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** Voraussageinformation eines Betriebsplans für die künftigen fünf Jahre und eines Brennstoffpreises für die künftigen fünf Jahre, die für die Leistungserzeugung benötigt werden, und ähnliches von dem benutzerseitigen System **20B**.

**[0062]** Als nächstes erzeugt die Berechnungseinheit **34** ein künftiges Voraussageszenario (Schritt **S13**). Das Voraussageszenario kann Voraussageinformation für die Berechnung eines Bewertungsindex (Brennstoffkosten), wie etwa Brennstoff und Produktpreise enthalten, und Voraussageinformation, die von dem benutzerseitigen System **20A** und **20B** erfasst wurde. Verarbeitungsinformation, die daraus berechnet wurde, oder Voraussageinformation eines endgültigen Bewertungsindex. Die Voraussageinformation wird vereinfacht auf Details, die dem Halter offenbart werden können, und das Szenario wird durch eine Funktion mit einer Variablen von Zeitseriendaten oder Zeit oder ähnlichem dargestellt. Beispielsweise ist die Verarbeitungsinformation eine erwartete Kurve, die eine „Änderung der Brennstoffkosten“ für die nächsten fünf Jahre zeigen, die durch Multiplizieren einer Menge der Leistungserzeugung, die durch den Betriebsplan angezeigt wird, mit dem Brennstoffpreis erhalten wird. Die Tatsache, dass der endgültige Bewertungsindex enthalten sein kann, zeigt an, dass beispielsweise, wenn der Bewertungsindex „Brennstoffkosten“ ist, die oben beschriebene Voraussagekurve, die die „Änderung der Brennstoffkosten“ darstellt, das Szenario ist. Das Szenario und der Bewertungsindex

werden im Anschluss unter Verwendung von Beispielen beschrieben.

**[0063]** Als nächstes berechnet die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** einen Bewertungsindex für das Szenario (Schritt **S14**). Beispielsweise berechnet die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** einen Wert des Bewertungsindex „Brennstoffkosten“ durch Aufsummieren der Brennstoffkosten während der Bewertungszeitspanne in der Voraussagekurve, die die „Änderung der Brennstoffkosten“ darstellt. Als nächstes bestimmt die Szenarioberechnungseinheit **34**, ob oder nicht ein Szenario, das zu vergleichen und zu untersuchen ist, vorbereitet wurde (Schritt **S15**). Beispielsweise wird der Bewertungsindex „Brennstoffkosten“ in Bezug auf eine bestimmte Art von „Brennstoffpreisvoraussage“, eine bestimmte Art von „Performancevoraussage“ und Kandidaten von drei Arten von „Betriebsplänen“ (Betriebspläne **A**, **B** und **C**) simuliert. Wenn unter dem Gesichtspunkt der „Brennstoffkosten“ der Beste Betriebsplan unter den drei Typen von Betriebsplänen ausgewählt ist, wird das Szenario, das zu vergleichen und zu untersuchen ist, ein Voraussageszenario für „Brennstoffkosten“ für drei Typen von „Betriebsplänen“. Wenn das Szenario, das zu vergleichen und zu untersuchen ist, nicht vorbereitet wurde, wird die Verarbeitung von Schritt **S12** an wiederholt, bis das Szenario, das zu vergleichen und zu untersuchen ist, vorbereitet ist. Wenn das Szenario, das zu vergleichen und zu untersuchen ist, vorbereitet ist, werden alle Brennstoffkosten für fünf Jahre auf der Grundlage einer Voraussagekurve (einem Szenario) berechnet, welche eine Änderung der Brennstoffkosten für die künftigen fünf Jahre für die Betriebspläne **A**, **B** und **C** darstellt. Die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** überträgt den berechneten Bewertungsindex an die Benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B** über die Kommunikationseinheit **37**. Bei dem benutzerseitigen System **20A** vergleicht die Ausgabeinheit **25A** Bewertungsindexberechnungsergebnisse und zeigt diese an (Schritt **S16**). Beispielsweise gibt die Ausgabeinheit **25A** Informationen, wie etwa X Yen im Fall eines Betriebsplans **A**, Y Yen im Fall eines Betriebsplans **B** und Z Yen im Fall eines Betriebsplans **C** und ähnliches aus. Dasselbe trifft auf das benutzerseitige System **20B** zu.

**[0064]** Als nächstes wird ein Ablauf eines Gesamtprozesses des gesamten Betriebs-/Wartungsmanagementssystems **10** in einem Bewertungsindexberechnungsprozess unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben.

**[0065]** Fig. 4 im Abfolgediagramm, das ein Beispiel einer Ausführungsform des Betriebs-/Wartungsmanagementverfahrens des integrierten Systems entsprechend der Erfindung zeigt.

**[0066]** In dem Abfolgediagramm, das in **Fig. 4** gezeigt ist, ist die Speichereinheit **26B** des benutzerseitigen Systems **20B** als eine externe Speichervorrichtung ausgestaltet (die beispielsweise eine Speichervorrichtung sein kann, die in einem so genannten cloud computing system vorgesehen sein kann).

**[0067]** Als erstes benutzt der Geschäftsbetreiber das benutzerseitige System **20B** zum Starten eines Bewertungsprozesses (Schritt **S201**). Genauer gesagt, gibt der Geschäftsbetreiber Information eines Bewertungsindex (beispielsweise „Brennstoffkosten“) und eine Bewertungszeitspanne (beispielsweise „fünf Jahre“) in das benutzerseitige System **20B** ein. Dann erfasst die Einstellinformationsempfangseinheit **21B** die Information und überträgt die Information an das Informations-Sharingsystem **30** über die Kommunikationseinheit **27B**. In dem Informations-Sharingsystem **30** erfasst die Einstellinformationsempfangseinheit **31** die Information über die Kommunikationseinheit **37** und zeichnet die Informationen in der Speichereinheit **36** auf. Der Prozess kann durch einen Hersteller ausgeführt werden (Schritt **S202**).

**[0068]** Als nächstes fordert die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** des Informations-Sharingsystems **30** Information von der Vorrichtung **A** an (Schritt **S203**). Die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** fordert die externe Speichervorrichtung auf, Eingabeinformation bereitzustellen (Schritt **S203'**). Die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** fordert das benutzerseitige System **20A** auf, Eingabeinformation bereitzustellen, wie etwa Information, welche eine Änderung in der Vorrichtungperformance, Upgrade-Vorschlagsinformation (wie etwa Performance und Preis eines upgradeten Bauteils) und ähnliches (Schritt **S204**). Die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** fordert das benutzerseitige System **20B** auf, Eingabeinformation bereitzustellen, wie etwa einen Betriebsplan und einen Wartungsplan (Schritt **S204'**).

**[0069]** Andererseits überträgt die Vorrichtung **A** eine Geschichte (Geschichtsinformation) der Betriebsinformation der Vorrichtung **A** (Information und ähnliches, die durch einen Sensor gemessen wird, der in der Vorrichtung vorgesehen ist) zu dem benutzerseitigen System **20A** (Schritt **S205**). Die externe Speichervorrichtung überträgt einen Brennstoffpreis und Nachfragevoraussageinformation an das benutzerseitige System **20B** (Schritt **S206**). Die Verarbeitung der Schritte **S205** und **S206** ist nicht wesentlich und kann jeweils Dateneingabe des benutzerseitigen Systems **20A** und **20B** sein.

**[0070]** Der Hersteller stellt eine Voraussagekurve und einen Startwert in dem benutzerseitigen System **20A** ein. Insbesondere zeigt die Ausgabereinheit **25A** einen Eingabeschirm zur Aufforderung an jemand zur Eingabe nötiger Information (Schritt **S207**). (1) Bei-

spielsweise gibt der Hersteller die gegenwärtige Performance der Vorrichtung **A** als Startwert in den Eingabeschirm. Hinsichtlich der Performanceinformation der Vorrichtung **A** gibt der Hersteller die Performance der Vorrichtung **A** ein, wenn eine vorgegebene Zeit abgelaufen ist (fill-in Typ Eingabe), alternativ kann der Hersteller  $\alpha$  sich auf einen gegenwärtigen Zustand der Vorrichtung **A** in Bezug auf einen vorgegebenen Startwert und eine vorgegebene Performanceinformation nach jedem Durchgang einer vorgegebenen Zeit beziehen, um Werte zu korrigieren, oder er kann sich auf ein tatsächliches Ergebnis in einem Zeitübergang bezüglich einer vorangehenden Performance der Vorrichtung **A** beziehen, um Werte zu korrigieren. Alternativ kann das tatsächliche Ergebnis eines Zeitübergangs bezüglich einer vorangehenden Performance der Vorrichtung **A** abgeleitet und als künftige Performanceinformation der Vorrichtung **A** eingestellt werden. (2) Beispielsweise gibt der Hersteller Information zum Spezifizieren eines Berechnungsmodells zum Berechnen der Performance der Vorrichtung **A** und einen Eingabewert (Startwert) in das Modell ein. (3) Wenn beispielsweise Betriebsinformation und Geschichtsinformation in dem Schritt **S205** erfasst wurden, gibt der Hersteller Performanceinformation der Vorrichtung **A** ein, die von deren Überwachungsinformation entnommen wurde (Schritt **S211**). Zu dieser Zeit gibt der Hersteller nur Informationen ein, die der Geschäftsbetriebsseite offenbart werden kann. Die Eingabeinformationserfassungseinheit **22A** erfasst Information, die durch den Hersteller eingegeben wurde und überträgt die Information an das Informations-Sharingsystem **30** über die Kommunikationseinheit **27A** (Schritt **S212**). In dem Informations-Sharingsystem **30** erfasst die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** die Information und zeichnet die Information in der Speichereinheit **36** auf.

**[0071]** Andererseits stellt der Geschäftsbetreiber eine Voraussagekurve und einen Startwert in dem benutzerseitigen System **20B** ein. Insbesondere zeigt die Ausgabereinheit **25B** einen Eingabeschirm zur Aufforderung an jemand zur Eingabe nötiger Information (Schritt **S208**). (1) Beispielsweise gibt der Geschäftsbetreiber eine gegenwärtige Menge der Leistungserzeugung (Betriebsplan) und einen gegenwärtigen Brennstoffpreis als Startwerte in den Eingabeschirm. Der Geschäftsbetreiber gibt Voraussagewerte der Menge der Leistungserzeugung und des Brennstoffpreises nach Ablauf der vorgegebenen Zeit ein (fill-in type input). Alternativ kann der Geschäftsbetreiber sich auf einen gegenwärtigen Brennstoffpreis in Bezug auf einen Startwert des Brennstoffpreises und auf einen vorausgesagten Wert des Brennstoffpreises nach jedem Ablauf einer vorgegebenen Zeit beziehen, um diese Werte zu korrigieren, oder er kann sich auf tatsächliche Ergebnisse in einem Zeitübergang bei einem vorangehenden Brennstoffpreis beziehen, um die Werte zu korrigieren. Alter-

nativ kann ein tatsächliches Ergebnis eines Zeitübergangs in einem vorangegebenen Brennstoffpreis abgeleitet und als ein künftiger Brennstoffpreis eingestellt werden. (2) Beispielsweise gibt der Geschäftsbetreiber Information zum Spezifizieren eines Berechnungsmodells zum Berechnen einer Zielmenge der Leistungserzeugung und eines Voraussagewerts des Brennstoffpreises und einen Eingabewert (einen Startwert) für das Modell ein. (3) Wenn beispielsweise der Brennstoffpreis oder die Nachfragevoraussage im Schritt **S206** erfasst wurden, gibt der Geschäftsbetreiber Voraussageinformation des Brennstoffpreises ein, die aus der Information entnommen wird (Schritt **S213**). Zu dieser Zeit gibt der Geschäftsbetreiber nur Information ein, die der Herstellerseite offenbart werden kann. Die Eingabeinformationserfassungseinheit **22B** erfasst Information, die von dem Geschäftsbetreiber eingegeben wurde, und überträgt die Information an das Informations-Sharingsystem **30** über die Kommunikationseinheit **27B** (Schritt **S214**). In dem Informations-Sharingsystem **30** erfasst die Voraussageinformationserfassungseinheit **32** die Information und zeichnet die Information in der Speichereinheit **36** auf.

**[0072]** Als nächstes fügt in dem Informationssharingsystem **30** die Szenarioberechnungseinheit **34** die Voraussageinformation, welche von der Voraussageinformationserfassungseinheit **32** erfasst wurde, zusammen und erzeugt ein angepasstes Szenario. Hier wird ein Beispiel eines Szenarios anhand von **Fig. 5** beschrieben werden.

**[0073]** **Fig. 5** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Szenarios zeigt, das in dem Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung verwendet wird.

**[0074]** Eine Kurve **5A**, die in **Fig. 5(a)** gezeigt ist, stellt Preisvoraussageinformation dar, die durch die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet wurde. Eine Kurve **5B** die in **Fig. 5(b)** gezeigt ist, zeigt die Betriebsplanvoraussageinformation, die durch die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet wurde.

**[0075]** Eine Tabelle, die auf der rechten Seite dieser Kurven gezeigt ist, ist ein Beispiel eines Eingabeschirms, der im Schritt **S208** angezeigt wird. Der Geschäftsbetreiber gibt einen (gegenwärtigen) Brennstoffpreis zu  $T=T_0$  und einen Betriebsplan (eine Menge der Leistungserzeugung, eine Zeitspanne der Betriebszeit pro Tag oder ähnliches) ein. Der Geschäftsbetreiber gibt einen Brennstoffpreis und einen vorausgesagten Wert des Betriebsplans während einer vorgegebenen künftigen Zeitspanne ein (beispielsweise  $T=T_0+\Delta T$ ). Der Geschäftsbetreiber gibt den Brennstoffpreis und den vorausgesagten Wert des Betriebsplans für jede vorgegebene Zeitspanne bis  $T_m$  ein, was die Endzeit der Bewertungszeitspanne ist. Beispielsweise gibt der Betreiber einen geplanten

Wert einer Zeitspanne ein, in der die Wartung auf der Grundlage des Wartungsplans geplant ist.

**[0076]** Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23** berechnet die Änderung im Brennstoffpreis während der Bewertungszeitspanne ( $T_0$  bis  $T_m$ ) auf der Grundlage des Brennstoffpreises für jede vorgegebene Zeitspanne, die durch den Geschäftsbetreiber eingegeben wurde, dem wirtschaftlichen Voraussagemodell der Speichereinheit **26B** und ähnlichem und erzeugt Voraussageinformation (Kurve **5A**), die in **Fig. 5(a)** gezeigt ist. Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** berechnet einen Betriebsplan während der Bewertungszeitspanne auf der Grundlage des Betriebsplans für jede vorgegebene Zeitspanne, die durch den Geschäftsbetreiber eingegeben wurde, der Betriebsknowhowdatenbank der Speichereinheit **26B** und ähnlichem und erzeugt die Voraussageinformation (die Kurve **5B**), die in **Fig. 5(b)** gezeigt ist. Die Inspektion/Wartung während der Zeitspanne von  $T_1$  bis  $T_2$  in Kurve **5B** beruht auf der Planinformation, die durch den Geschäftsbetreiber eingegeben wird. Die durchgezogene Linie in den **Fig. 5(a)** und **Fig. 5(b)** stellen echte Daten dar, und die unterbrochenen Linien stellen Voraussageinformation dar. Das wirtschaftliche Voraussagemodell oder ähnliches, das durch die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** verwendet wird, muss nicht das exakte Voraussagemodell sein, das durch den Geschäftsbetreiber selbst verwendet wird, sondern kann ein Voraussagemodell sein, das mit einer Genauigkeit abgeschätzt wird, die dem Hersteller durch den Geschäftsbetreiber offenbart werden kann. Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** überträgt die Voraussageinformation zu dem Informationssharingsystem **30** und Informationseinheit **27B**.

**[0077]** Die in **Fig. 5(c)** gezeigte Kurve zeigt die Performancevoraussageinformation der Vorrichtung **A**, die durch die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet wurde.

**[0078]** Eine Tabelle, die auf der rechten Seite der Kurve gezeigt ist, ist ein Beispiel des Eingabeschirms, der in Schritt **S207** angezeigt wird. Der Hersteller  $\alpha$  gibt Performance-Information der Vorrichtung **A** und Performance-Information der Vorrichtung **B** zur Zeit  $T=T_0$  (gegenwärtige Zeit) ein. Der Hersteller  $\alpha$  gibt Performance-Information der Vorrichtung **A** und **B** während einer vorgegebenen zukünftigen Zeitspanne (beispielsweise  $T=T_0+\Delta T$ ) ein. Der Hersteller  $\alpha$  gibt Voraussagewerte der Performance-Information der Vorrichtung **A** und **B** für jede vorgegebene Zeitspanne bis zu der Endzeit  $T_m$  der Bewertungszeitspanne ein.

**[0079]** Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A** berechnet die Änderung der Performance-Information der Vorrichtung **A** während der

Bewertungszeitspanne (von **T<sub>0</sub>** bis **T<sub>m</sub>**) auf der Grundlage der Performance-Information der Vorrichtung **A** für jede vorgegebene Zeitspanne, die durch den Hersteller  $\alpha$  eingegeben wurde, und einem Vorrichtungperformancemodell, einem Vorrichtungsverschlechterungsmodell oder ähnlichem der Speichereinheit **26A** und erzeugt Voraussageinformation (eine Kurve **5C-1**), die in **Fig. 5(c)** gezeigt ist. Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A** berechnet einen Betriebsplan während der Bewertungszeitspanne auf der Grundlage des Betriebsplans für jede vorgegebene Zeitspanne, die durch den Geschäftsbetreiber eingegeben wurde, und erzeugt Voraussageinformation (die Kurve **5C-1**), die in **Fig. 5(c)** gezeigt ist. Eine durchgezogene Linie in **Fig. 5(c)** zeigt echte Daten an, und eine unterbrochene Linie zeigt Voraussageinformation an. Das Performanceverschlechterungsmodell oder ähnliches, das durch die Szenarioberechnungseinheit **34** verwendet wird, muss kein genaueres Modell sein, solange die Genauigkeit, die der Zweck der Indexberechnung ist, erreicht werden kann. Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A** überträgt die Voraussageinformation an das Informations-Sharingsystem **30** über die Kommunikationseinheit **27A**.

**[0080]** In dem Informations-Sharingsystem **30** fügt die Szenarioberechnungseinheit **34** die Voraussageinformation zusammen und erzeugt ein angepasstes Szenario. Beispielsweise führt die Szenarioberechnungseinheit **34** die Voraussageinformation aus **Fig. 5(b)** und die Kurve **5C-1** in **Fig. 5(c)** zusammen, um ein Voraussageszenario des Bewertungsindex zu erzeugen, das den Betriebsplan widerspiegelt. Zu der Zeit berechnet die Voraussageinformationsanpasseinheit **33** einen Einfluss der Inspektion/Wartung der Vorrichtung **A** während einer Zeitspanne von **T<sub>1</sub>** bis **T<sub>2</sub>**, die in **Fig. 5(b)** enthalten ist. Genauer gesagt, berechnet die Voraussageinformationsanpasseinheit **33** die Performance-Information der Vorrichtung **A**, die durch die Inspektion/Wartung verbessert wurde. Die Voraussageinformationsanpasseinheit **33** gibt die Performance-Information an die Szenarioberechnungseinheit **34** aus. Die Szenarioberechnungseinheit **34** erzeugt Voraussageinformation (Kurve **5C-2**), welche die Performance-Information für die Verbesserung widerspiegelt.

**[0081]** Die Voraussageinformation, die in den Kurven **5A**, **5B** und **5C-2** gezeigt ist, bildet Teil des Szenarios, und jedes Stück von Voraussageinformation ist ein Szenario. Die Kurve **5C-1** kann auch als Vergleichsziel zur Feststellung des Effekts der Inspektion/Wartung als ein Szenario betrachtet werden, wenn die Inspektion/Wartung nicht ausgeführt wird.

**[0082]** Die Kurve, die in **Fig. 5(d)** gezeigt ist, ist Voraussageinformation des Bewertungsindex, der durch die Szenarioberechnungseinheit **34** erzeugt wurde.

**[0083]** Die Szenarioberechnungseinheit **34** führt die Kurven **5A**, **5B** und **5C-2** zusammen und erzeugt Voraussageinformation (eine Kurve **5D**), welche die Änderung der Treibstoffkosten während der Bewertungszeitspanne darstellt. Beispielsweise berechnet die Szenarioberechnungseinheit **34** die Änderung in einer Menge des Treibstoffs, die für die Ausführung des Betriebsplans notwendig ist, auf der Grundlage der Betriebsplanvoraussagekurve **5B** und der Performancevoraussagekurve **5C-2**. Die Szenarioberechnungseinheit **34** behandelt die Kurve **5D** durch Multiplizieren einer geforderten Brennstoffmenge mit dem Brennstoffpreis, der in der Kurve **5A** vorausgesagt wird. Wenn die Performance der Vorrichtung absinkt, wenn die Betriebszeit ansteigt, steigt die erforderliche Brennstoffmenge an, auch wenn eine bestimmte feste Menge der Leistungserzeugung geplant ist. Wenn die Performance der Vorrichtung nach der Inspektion/Wartung während einer Zeitspanne von **T<sub>1</sub>** bis **T<sub>2</sub>** verbessert wird, kann die Menge der Leistungserzeugung, die gleiche wie die Menge der Leistungserzeugung vor der Inspektion, mit weniger Treibstoff bereitgestellt werden. Aus diesem Grund sinken die Brennstoffkosten nach der Inspektion/Wartung in der Kurve **5D**. Jedoch da der Brennstoffpreis ansteigt, wie es in **Fig. 5A** gezeigt ist, wird vorausgesagt, dass die Brennstoffkosten anschließend ansteigen. Die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet die Brennstoffkosten zur Zeit **T<sub>0</sub>** und die Brennstoffkosten zur Zeit **T<sub>0</sub>+ $\Delta$ T** und erzeugt eine Tabelle, die rechts von **Fig. 5(d)** gezeigt ist, und präsentiert die Tabelle, die von dem benutzerseitigen System **20A** und **20B** erzeugt wurde, einem Hersteller und einem Geschäftsbetreiber.

**[0084]** Wie vorangehend beschrieben, stellt die Voraussageinformationsanpasseinheit **33** die Voraussageinformation (Kurve **5C-1**) eines Zeitübergangs in bestimmter Eingabeinformation auf der Grundlage der Voraussageinformation eines Zeitübergangs einer anderen Eingabeinformation an (Performance-Information der Vorrichtung **A** verbessert durch Inspektion/Wartung) und die Szenarioberechnungseinheit **34** fügt die Voraussageinformation nach der Anpassung zur Erzeugung eines Szenarios zusammen.

**[0085]** In **Fig. 4** überträgt die Szenarioberechnungseinheit **34** ein erzeugtes Szenario an das benutzerseitige System **20A** über eine Kommunikationseinheit **37** (Schritt **S215**). In dem benutzerseitigen System **20A** erfasst die Szenarioeditiereinheit **24A** Information hieraus über die Kommunikationseinheit **27A** und zeigt das Szenario über die Ausgabereinheit **25A** an (Schritt **S216**). In ähnlicher Weise überträgt die Szenarioberechnungseinheit **34** das erzeugte Szenario an das benutzerseitige System **20B** über die Kommunikationseinheit **37** (Schritt **S217**), und die Szenarioeditiereinheit **24B** zeigt das Szenario über die Ausgabereinheit **25B** an (Schritt **S218**).

**[0086]** Andererseits überprüft der Hersteller Details des Szenarios und führt ein Editierbetrieb an dem Szenario aus (Schritt **S219**). Beispielsweise korrigiert der Hersteller die Kurve **5C-2** aus **Fig. 5**. Wenn beispielsweise die Performanceverbesserung nach der Inspektion/Wartung unzureichend ist, korrigiert der Hersteller die Kurve, so dass die Performance weiter verbessert wird. Wenn gegenwärtig vorausgesagt wird, dass die Performanceverschlechterung stärker ist, als jene, die in **Fig. 5C-2** gezeigt ist (oder die Performanceverschlechterung als klein vorausgesagt wird), auf der Grundlage der Betriebsinformation und der Geschichtsinformation, die von der Vorrichtung **A** erfasst wird, der Betriebsplanvoraussagekurve **5B** beruhend auf Information, die von dem Geschäftsbetreiber geliefert wird, editiert der Hersteller die Kurve **5C-2**, so dass die Steigung der Kurve ansteigt (absinkt). Die Szenarioeditiereinheit **24A** empfängt den Editierbetrieb des Herstellers und erzeugt die Kurve **5C-2** nach dem Editieren. Die Szenarioeditiereinheit **24B** überträgt die Kurve **5C-2** nach dem Editieren an das Informations-Sharingsystem **30** über die Kommunikationseinheit **27A** (Schritt **S220**). In dem Informations-Sharingsystem **30** erfasst die Szenarioberechnungseinheit **34** die Kurve **5C-2** nach dem Editieren (ein endgültiges Szenario) über eine Kommunikationseinheit **37** und speichert die Kurve **5C-2** nach dem Editieren (das endgültige Szenario) in der Speichereinheit **36**.

**[0087]** Der Businessbetreiber überprüft Details des Szenarios und führt einen Editierbetrieb durch (Schritt **S212**). Beispielsweise editiert der Geschäftsbetreiber die Betriebszeit, so dass die Betriebszeit länger oder kürzer in Bezug auf die Kurve **5B** aus **Fig. 5** ist. Alternativ wird die Kurve **5A**, welche den Brennstoffpreis repräsentiert, editiert, um eine Kurve, in der ein Anstieg des Preises minimiert ist, zu erzeugen.

**[0088]** Die Szenarioeditiereinheit **24B** empfängt den Editierbetrieb durch den Geschäftsbetreiber und erzeugt die Kurve **5A** und **5B** nach dem Editieren. Die Szenarioeditiereinheit **24B** überträgt die Kurve **5A** und **5B** nach dem Editieren an das Informations-Sharingsystem **30** über die Kommunikationseinheit **27B** (Schritt **S222**). In dem Informations-Sharingsystem **30** fügt die Szenarioberechnungseinheit **34** die Kurve **5A** und **5B** nach dem Editieren (ein endgültiges Szenario) über die Kommunikationseinheit **37** zusammen und zeichnet die Kurven **5A** und **5B** nach dem Editieren (endgültiges Szenario) in der Speichereinheit **36** auf.

**[0089]** Als nächstes liest die Szenarioberechnungseinheit **34** die Kurven **5A**, **5B** und **5C-2** nach dem Editieren aus der Speichereinheit **36** und erzeugt erneut die Kurve **5D** beruhend auf den editierten Kurven **5A**, **5B** und **5C-2**. Als nächstes berechnet die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** einen Be-

wertungsindex für das Szenario. Insbesondere integriert die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** die Brennstoffkosten während der Fünf-Jahre-Bewertungszeitspanne unter Verwendung der neu erzeugten Kurve **5D**. Die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** überträgt berechnete Brennstoffkosten an das benutzerseitige System **20A** über die Kommunikationseinheit **37** (Schritt **S223**). Das benutzerseitige System **20A** erfasst einen Bewertungsindexwert über die Kommunikationseinheit **27A** und die Ausgabeinheit **25A** gibt den Bewertungsindexwert aus (Fünf Jahre Brennstoffkosten) (Schritt **S224**). Die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** überträgt die Fünf-Jahre-Brennstoffkosten an das benutzerseitige System **20B** über die Kommunikationseinheit **37** (Schritt **S225**). Das benutzerseitige System **20B** erfasst die Brennstoffkosten über die Kommunikationseinheit **27B** und die Ausgabeinheit **25B** gibt die Brennstoffkosten aus (Schritt **S226**). Der Geschäftsbetreiber und der Hersteller können iterativ Editieren eines Szenarios, Eingeben von Voraussageinformation und ähnliches, und eine Erzeugung eines Szenarios oder die Berechnung eines Bewertungsindexwertes durchführen, bis sie gegenseitig zufriedengestellt sind.

**[0090]** Als nächstes wird ein Beispiel, in dem entschieden wird, ob oder ob nicht ein Upgrade auf ein Bauteil angewendet werden soll, entsprechend dem Bewertungsindex „Brennstoffkosten“ beschrieben.

**[0091]** **Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Vergleichs der Szenarien bezüglich der Anwesenheit oder Abwesenheit eines Upgrades in dem editierten System entsprechend der Erfindung zeigt.

**[0092]** Ein Szenario der Voraussageinformation der Performance der Vorrichtung **A** ist in **Fig. 6(a)** gezeigt. Kurve **6A-1** zeigt die Voraussageinformation der Performance der Vorrichtung **A** an, wenn die Reparatur der Vorrichtung oder ähnliches ausgeführt wird, ohne das Bauteil zu ersetzen oder ähnliches, in Bezug auf Inspektion/Wartung. Eine Kurve **6A-2** zeigt Voraussageinformation der Performance der Vorrichtung **A** an, wenn ein Upgrade-Bauteil auf die Vorrichtung **A** bei der Inspektion/Wartung angewendet wird. Wenn ein Upgrade-Bauteil angewendet wird, wie in **Fig. 6** gezeigt ist, kann eine signifikante Performanceverbesserung erwartet werden.

**[0093]** **Fig. 6(b)** zeigt ein Vergleichsanzeigebeispiel (Schritt **S16** in **Fig. 3**) des Bewertungsindex (Brennstoffkosten). Eine Kurve **6B-1** zeigt Voraussageinformation der Brennstoffkosten an, wenn nur eine Reparatur an der Vorrichtung **A** bei der Inspektion/Wartung ausgeführt wird. Eine Kurve **6B-2** zeigt Voraussageinformation der Brennstoffkosten, wenn Ersatz des Upgrade-Bauteils in Bezug auf die Vorrichtung **A** bei der Inspektion/Wartung ausgeführt wird. Wenn das Upgrade-Bauteil angewendet wird, wie es

in **Fig. 6(b)** gezeigt ist, wird eine vorübergehende Kostenlast verursacht. Jedoch ist es möglich, eine Performance zu haben, die äquivalent zu dem Fall ist, in dem das Upgrade-Bauteil nicht angewendet wird, mit weniger Brennstoff in einem darauffolgenden Betrieb entsprechend der Performanceverbesserung bei dem Upgrade-Bauteil. Dementsprechend kann ein Anstieg der Kosten nach dem Upgrade minimiert werden (Kurve **6B-2**).

**[0094]** Wie es oben beschrieben wurde, ist es entsprechend dem Betriebs-/Wartungsmanagementsystem **10** der Erfindung möglich, zu bestimmen, ob das Upgrade-Bauteil eingeführt werden kann oder nicht, in dem die Brennstoffkosten von sowohl der Performanceverbesserung aufgrund des Upgrades als auch dem Anstieg in den vorübergehenden Kosten aufgrund des Upgrades bewertet werden.

**[0095]** Wie vorangehend beschrieben wurde, enthält das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem **10** die Voraussageinformationsberechnungseinheiten **23A** und **23B**. Dadurch ist es möglich, einen Wartungsplan und ähnliches nach dem Berechnen eines wirtschaftlichen Index angesichts eines Einflusses der Performanceverschlechterung oder ähnlichen aufgrund der Fortsetzung eines Betriebs des integrierten Systems **11** und einer Änderung des Brennstoffpreises einzustellen.

**[0096]** Entsprechend dem Betriebs-/Wartungsmanagementsystem **10** können sowohl der Hersteller als auch der Geschäftsbetreiber Voraussageinformation mit hoher Genauigkeit teilen, die von dem Hersteller und dem Geschäftsbetreiber gehalten werden (Performanceverschlechterungsinformation eines Bauteils oder ähnliches im Fall des Herstellers und Brennstoffpreis oder ähnliches im Fall des Geschäftsbetreibers) in einem Bereich, in dem Information offenbart werden kann, und können interaktiv und verständlich die Optimierung eines Bewertungsindex auf der Grundlage der Information betrachten.

**[0097]** Beispielsweise kann bei der Brennstoffkostenindexberechnung in Schritt **S211** und **S213** in dem Abfolgediagramm aus **Fig. 4** nötige Eingabeinformation klar an dem Eingabeschirm des Herstellers und des Geschäftsbetreibers über die benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B** angezeigt werden, und der Geschäftsbetreiber und der Hersteller können gegenseitig Information in einer vollen Art teilen, in der ein Eingabefeld durch den Geschäftsbetreiber und den Hersteller aufgefüllt wird. Als ein Beispiel eines Eingabeschirms (eine Eingabe-Schnittstelle), in die der Geschäftsbetreiber und der Hersteller notwendige Eingabeinformation eingeben, wird eine Konfiguration angenommen, in der ein Eingabefeld angezeigt wird, wie es in der Tabelle, die rechts in **Fig. 5(a)** oder **Fig. 5(c)** gezeigt ist, angezeigt wird, und mit Items entsprechen diesen gefüllt wird. Das heißt, das be-

nutzerseitige System **20A** zeigt einen Eingabeschirm mit Eingabeitem für Preisvoraussage und einen Betriebsplan und ein Eingabeitem der Performance-Information der Vorrichtungen **A** und **B**. Das benutzerseitige System **20B** zeigt einen Eingabeschirm mit Eingabeitem für Preisvoraussage und einen Betriebsplan und ein Anzeigeitem der Performance-Information der Vorrichtungen **A** und **B** an. Dann, wenn der Hersteller Performance-Information der Vorrichtung **A** oder ähnliches eingibt, zeigt das benutzerseitige System **20B** einen Eingabeschirm an, in dem die Performance-Information, die in dem Anzeigeitem der Vorrichtung **A** durch den Hersteller eingegeben wurde, angezeigt wird. Wenn der Geschäftsbetreiber Information, wie etwa Preisvoraussage und Betriebsplan eingibt, zeigt das benutzerseitige System **20A** einen Eingabeschirm an, in dem Eingabeinformation, die zu den Anzeigeitems für die Preisvoraussage und den Betriebsplan angezeigt wird, durch den Geschäftsbetreiber angezeigt wird. Unter Verwendung eines solchen interaktiven Services ist es möglich, einen optimierten Betriebsplan und Wartungsplan einzustellen, während Voraussageinformation und Bewertungsinformation geteilt wird, innerhalb eines Bereichs, in dem die Information gegenseitig offenbart werden kann.

**[0098]** Die Voraussageinformationsberechnungseinheiten **23A** und **23B** können Voraussageinformation auf der Grundlage eines Modells berechnen, und die Szenarioberechnungseinheit **34** kann Voraussageinformation eines Bewertungsindex auf der Grundlage des Modells berechnen. Entsprechend einer solchen Automation kann ein Betriebsplan und ein Wartungsplan in Echtzeit eingestellt werden.

(Weitere Beispiele)

**[0099]** Beispielsweise wurde vorangehend ein Beispiel beschrieben, in dem der Bewertungsindex als „Brennstoffkosten“ verwendet wurde, und ein geeigneter Betriebsplan ausgewählt wurde, oder eine Entscheidung getroffen wurde, ob ein Bauteil upgegradet wird oder nicht. Als nächstes wird das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem **10** unter Verwendung eines Beispiels beschrieben, in dem eine Gasturbinenreparatur-/Wartungszeit als ein „Zeitpunkt, wenn wirtschaftliche Effizienzverschlechterungskosten die Reparatur-/Wartungskosten übersteigen“ für den Bewertungsindex eingestellt wird. Die wirtschaftlichen Effizienzverschlechterungskosten sind entgangener Gewinn aufgrund der Performanceverschlechterung der Gasturbine. Die wirtschaftlichen Effizienzverschlechterungskosten werden beispielsweise durch eine Summe des gesunkenen Gewinns aufgrund eines Absinkens der Leistungserzeugungseffizienz, eines Anstiegs der Kosten aufgrund eines Anstiegs des Leistungsverbrauchs eines Werks, einem Anstieg der Kosten aufgrund eines Anstiegs der Fehlerrate und ähnlichem dargestellt. Die Reparatur-/

Wartungskosten sind Kosten, die für das Durchführen der Reparatur/Wartung erforderlich sind.

**[0100]** Fig. 7 ist eine Diagramm, das ein Beispiel der Kostenbewertung zeigt, wenn das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung auf ein Kraftwerk angewendet wird.

**[0101]** Voraussageinformation (eine Kurve **7A**), die einen Zeitübergang in der Leistungserzeugungseffizienz zeigt. Wie in Fig. 7(a) gezeigt, sinkt die Leistungserzeugungseffizienz der Gasturbinen mit dem Anstieg der Betriebszeit aufgrund von Alterungsverschlechterung. Wenn die Leistungserzeugungseffizienz absinkt, sinkt ein Gewinn aus dem Leistungsverkauf. Die Kurve **7A** beruht auf einer Anlagenbetriebsinformation, Leistungsinformation und einem Verschlechterungsmodell, das dem benutzerseitigen System **20A** durch den Hersteller eingegeben wird.

**[0102]** Voraussageinformation (eine Kurve **7B**), die einen Zeitübergang in dem Leistungsverbrauch einer Leistungserzeugungsanlagenvorrichtung zeigt, ist in Fig. 7(b) gezeigt. Wie es in Kurve **7B** gezeigt ist, steigt der Leistungsverbrauch jeder Vorrichtung, wenn die Betriebszeit ansteigt, aufgrund der Alterungsverschlechterung. Wenn der Leistungsverbrauch ansteigt, steigen die Kosten, die für die Leistungserzeugung erforderlich sind. Kurve **7B** beruht auf einer Betriebsinformation, Performance-Information und einem Verschlechterungsmodell einer Vorrichtung, die in der Gasturbine oder einer Umgebungsvorrichtung vorgesehen ist, welche dem benutzerseitigen System **20A** durch den Hersteller eingegeben wird.

**[0103]** Voraussageinformation (eine Kurve **7C**), die einen Zeitübergang in einer Fehlervorfallrate aufgrund eines Fehlers der in der Gasturbine vorgesehenen Vorrichtung darstellt, ist in Fig. 7(c) gezeigt. Wie es in der Kurve **7C** gezeigt ist, steigt die Fehlervorfallrate jedes Werkes mit dem Anstieg in der Betriebszeit aufgrund der Alterungsverschlechterung. Wenn die Fehlervorfallrate ansteigt, steigen die Wartungskosten für das Wiederherstellen des Fehlers. Die Kurve **7C** beruht auf Betriebsinformation, Performance-Information und einem Verschlechterungsmodell des Werks in der Anlage, die von dem benutzerseitigen System **20A** durch den Hersteller eingegeben wird.

**[0104]** Der Hersteller und der Geschäftsbetreiber geben Kosten, die für die Reparatur eines Bauteils für jede Vorrichtung benötigt werden, welche in der Gasturbine vorgesehen ist, und Voraussageinformation für die Berechnung einer Verringerung des Gewinns aufgrund eines Stoppens eines Betriebs für die Wartung in die benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B** ein. Beispielsweise gibt der Hersteller Kosten, die für das Reparieren eines Bauteils für jede Vor-

richtung benötigt werden, und Information bezüglich einer Länge der Zeit, in der der Betrieb für die Reparatur gestoppt wird, in das benutzerseitigen System **20A** ein. Der Geschäftsbetreiber gibt Information, welche einen wirtschaftlichen Verlust pro Einheitszeit aufgrund des Stoppens des Betriebs (entgangener Gewinn aufgrund der Unmöglichkeit der Leistungserzeugung für die Einheitszeit) anzeigen, in das benutzerseitigen System **20A** ein. Beispielsweise berechnet die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23A** Kostenvoraussageinformation, die für die Reparatur des Bauteils für jede Vorrichtung, die in der Gasturbine vorgesehen ist (die Kosten steigen, wenn die Betriebszeit ansteigt, allgemein an). Die Voraussageinformationsberechnungseinheit **23B** berechnet die Kostenvoraussageinformation des entgangenen Gewinns aufgrund des Stoppens des Betriebs (beispielsweise ändert sich der entgangene Gewinn, auch wenn der Betrieb gestoppt wird für die gleiche Zeit auf der Grundlage von künftigen Leistungsverkaufseinheitsvoraussagen oder ähnlichem). Die Szenarioberechnungseinheit **34** fügt die Voraussageinformation zusammen und berechnet die Voraussageinformation für die Reparatur-/Wartungskosten.

**[0105]** Fig. 8 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer kostenbasierten Wartungsplaneinstellung zeigt, wenn das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung auf ein Kraftwerk angewendet wird.

**[0106]** Eine Kurve **8A**, die Voraussageinformation von wirtschaftlichen Effizienzverschlechterungskosten darstellt, und eine Kurve **8B**, die Voraussageinformation von Reparatur-/Wartungskosten darstellt, sind in Fig. 8 gezeigt.

**[0107]** In dem Informations-Sharingsystem **30** fügt die Szenarioberechnungseinheit **34** die Kurven **7A**, **7B** und **7C** zusammen, um die Voraussageinformation der wirtschaftlichen Effizienzverschlechterungskosten zu berechnen (Kurve **8A**). Die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet die Voraussageinformation für die Reparatur-/Wartungskosten (Kurve **8B**), wie es vorangehend beschrieben wurde. Die Kurve **8A** zeigt ein Beispiel einer Verringerung der wirtschaftlichen Performance (eines Anstiegs in den Kosten) aufgrund der Performanceverschlechterung des Kraftwerks. Das Absinken der wirtschaftlichen Performance kann verbessert werden, in dem die Performance der Vorrichtung durch Reparatur/Wartung wiederhergestellt wird. Jedoch sind Kosten erforderlich, um die Reparatur/Wartung auszuführen. Die Kurve **8B** zeigt ein Beispiel eines Absinkens der wirtschaftlichen Effizienz (einem Anstieg der Kosten) aufgrund von Reparatur/Wartung. Da nachfolgende wirtschaftliche Effizienzverschlechterungskosten minimiert werden können, auch wenn Reparatur-/Wartungskosten vorübergehend verursacht wer-

den, wenn Reparatur/Wartung ausgeführt wird, führt dies zu einer Kostenverringerung unter einem Langzeitblickwinkel. **Fig. 8** ist ein Diagramm, in dem „wirtschaftliche Effizienzverringerungskosten“ und „Reparatur-/Wartungskosten“ verglichen und angezeigt werden, wenn der Bewertungsindex als ein „Zeitpunkt, wenn die wirtschaftlichen Effizienzverschlechterungskosten die Reparatur-/Wartungskosten übersteigen“ gesetzt ist.

**[0108]** Als nächstes berechnet die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** einen Zeitpunkt, zu dem Reparatur-/Wartungskosten < wirtschaftliche Effizienzverringerungskosten sind und stellt den wirtschaftlich optimierten Reparatur-/Wartungsplan ein.

**[0109]** **Fig. 9** ist ein Beispiel einer kostenbasierten Wartungsplaneinstellung, wenn das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren des integrierten Systems entsprechend der Erfindung auf ein Kraftwerk angewendet wird.

**[0110]** Als erstes lesen die Voraussageinformationsberechnungseinheiten **23A** und **23B** Parameterinformation (Performance-Information, ein Verschlechterungsmodell, wirtschaftlichen Verlust aufgrund des Stoppens eines Betriebs oder ähnliches), welche durch den Hersteller und den Geschäftsbetreiber eingegeben werden (Schritt **S21**). Die Voraussageinformationsberechnungseinheiten **23A** und **23B** berechnen einen vorausgesagten Wert für einen Zeitübergang in der wirtschaftlichen Performance der Gasturbine. Die Szenarioberechnungseinheit **34** berechnet Voraussageinformation (Kurve **8A**) der wirtschaftlichen Effizienzverschlechterungskosten durch Zusammenführen einer Mehrzahl von vorausgesagten Werten eines Zeitübergangs (Schritt **S22**). Die Szenarioberechnungseinheit **34** führt Kosten für Reparatur, eine Zeitspanne der Zeit, die für eine Reparatur benötigt wird, und Voraussageinformation bezüglich eines wirtschaftlichen Verlusts pro Einheitszeit aufgrund des Stoppens eines Betriebs zusammen und berechnet Voraussageinformation für die Reparatur-/Wartungskosten (Kurve **8B**) (Schritt **S23**). Als nächstes berechnet die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** einen Zeitpunkt, wenn wirtschaftliche Effizienzverschlechterungskosten > Reparatur-/Wartungskosten (Schritt **24**) sind. Die Bewertungsindexberechnungseinheit **35** überträgt die berechnete Zeit an die benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B**. In dem benutzerseitigen System **20A** gibt die Ausgabeinheit **25A** einen optimierten Reparatur-/Wartungsplan aus. In dem benutzerseitigen System **20b** gibt die Ausgabeinheit **25B** einen optimierten Reparatur-/Wartungsplan aus (Schritt **S25**).

**[0111]** Bei der herkömmlichen Reparatur-/Wartungsplaneinstellung wird der Plan beispielsweise eingestellt, um die Betriebsstopzeit zu minimieren, und die wirtschaftliche Performance aufgrund der

Verschlechterung der Vorrichtung wird nicht in Betracht gezogen. Dementsprechend kann mit dem Betriebs-/Wartungsmanagement **10** der Ausführungsform, da die Verschlechterung der wirtschaftlichen Performance der Gasturbine in Betracht gezogen wird, eine wirtschaftlich optimale Reparatur oder ein Wartungsplan eingestellt werden.

**[0112]** Wenn ein Verbesserungsvorschlag von einem Hersteller vorgenommen wird, wie es oben beschrieben wurde, wenn der Wartungsplan, der durch den Geschäftsbetreiber eingestellt ist, als ein Referenzszenario verwendet wird, wird das Referenzszenario editiert, das editierte Referenzszenario als ein Szenario verwendet, das einen neuen Wartungsplan widerspiegelt, der durch den Hersteller vorgeschlagen wurde, und Ergebnisse der Berechnung der Bewertungsindices für die zwei Szenarien werden verglichen, womit es möglich ist, einen Effekt eines Vorschlags des Herstellers an den Geschäftsbetreiber in einer leicht verständlichen Art zu transportieren.

(Hardware-Konfiguration)

**[0113]** Die benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B** und das Informations-Sharingsystem **30** können beispielsweise unter Verwendung eines allgemeinen Computers **500** implementiert werden. **Fig. 10** zeigt ein Beispiel der Konfiguration des Computers **500**.

**[0114]** **Fig. 10** ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration des benutzerseitigen Systems **20A** und **20B** und des Informations-Sharingsystems **30** entsprechend der Erfindung zeigt.

**[0115]** Der Computer **500** enthält eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) **501**, einen Freizugriffsspeicher (RAM) **502**, einen Nur-Lese-Speicher (ROM) **503**, eine Speichervorrichtung **504**, eine externe Schnittstelle (I/F) **505**, eine Eingabevorrichtung **506**, eine Ausgabevorrichtung **507**, eine Kommunikationsschnittstelle I/F **508** und ähnliches. Die Vorrichtungen übertragen und empfangen Signale zu und aneinander über einen Bus **B**.

**[0116]** Die CPU **501** ist eine Rechenvorrichtung, die ausgestaltet ist, um jede Funktion des Computers **500** durch Lesen eines Programms und von Daten zu verwirklichen, die in dem ROM **503**, der Speichervorrichtung **504** und ähnlichem gespeichert sind, in den RAM **502** und durch Ausführen eines Prozesses. Beispielsweise haben die Voraussageinformationsberechnungseinheiten **23A** und **23B** und die Szenarioberechnungseinheit **34**, die vorangehend beschrieben wurden, Funktionen, die in dem Computer **500** bereitgestellt werden, wenn die CPU **501** ein Programm liest und ausführt, das in dem ROM **503** oder ähnlichem gespeichert ist. Der RAM **502** ist ein flüchtiger Speicher, der als Arbeitsbereich für die CPU **501** verwendet wird. Der ROM **503** ist ein nichtflücht-

tiger Speicher, der ausgestaltet ist, um Programme und Date auch dann zu halten, wenn die Leistung ausgeschaltet wird. Die Speichervorrichtung **504** wird beispielsweise als ein Festplattenlaufwerk (HDD), als Festkörperlaufwerk (SSD) oder ähnlichem implementiert, und speichert ein Betriebssystem (OS), Anwendungsprogramme, verschiedene Arten von Daten und ähnliches. Die externe Schnittstelle **505** ist eine Schnittstelle, die mit einer externen Vorrichtung in Verbindung steht. Beispielsweise enthält die externe Vorrichtung ein Aufzeichnungsmedium **509** und ähnliches. Der Computer kann Lesen und Schreiben von und auf das Aufzeichnungsmedium **509** über die externe Schnittstelle **505** durchführen. Das Aufzeichnungsmedium **509** enthält beispielsweise eine optische Platte, eine Magnetplatte, eine Speicherkarte und einen universellen seriellen Bus-Speicher (USB) und ähnliches.

**[0117]** Die Eingabevorrichtung **506** enthält beispielsweise eine Maus, eine Tastatur und ähnliches, und empfängt eine Anweisung von einem Betreiber zur Eingabe verschiedener Arten von Betriebsvorgängen oder ähnliches an den Computer **500**. Beispielsweise ist die Ausgabevorrichtung **507** durch eine Flüssigkristallanzeige implementiert und zeigt ein Verarbeitungsergebnis von der CPU **501** an. Die Kommunikationsschnittstelle **508** ist eine Schnittstelle, die ausgestaltet ist, um den Computer **500** mit einem Netzwerk, wie etwa dem Internet, durch Mittel von drahtgebundener Kommunikation oder drahtloser Kommunikation zu verbinden. Der Bus **B** ist mit jedem der oben beschriebenen Bauteilvorrichtungen verbunden, und überträgt und empfängt verschiedene Arten von Steuersignalen und ähnlichem zwischen den Steuervorrichtungen.

**[0118]** Schritte von Prozessen der oben beschriebenen benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B** und des Informations-Sharingsystems **30** sind in einem computerlesbaren Speichermedium in Form eines Programms gespeichert und die oben beschriebenen Prozesse werden durch einen Computer von einem Betriebs-/Wartungsmanagementsystem durch Lesen und Ausführen des Programms ausgeführt. Hier bezieht sich computerlesbares Speichermedium auf eine Magnetplatte, eine magneto-optische Platte, eine CD-ROM, eine DVD-ROM, einen Halbleiterspeicher oder ähnliches. Auch kann das Computerprogramm an einen Computer über eine Kommunikationsschaltung geliefert werden, und der Computer, der das gelieferte Computerprogramm empfängt, kann das Programm ausführen.

**[0119]** Auch kann das oben beschriebene Programm ein Programm zum Implementieren einiger der oben beschriebenen Funktionen sein. Des Weiteren kann das Programm ein Programm sein, dass in der Lage ist, die oben beschriebenen Funktionen in Kombination mit einem Programm zu implementie-

ren, das bereits in dem Computersystem gespeichert ist, eine sogenannte differential file (differential program).

**[0120]** Die benutzerseitigen Systeme **20A** und **20B** und das Informations-Sharingsystem **30** können in einem einzelnen Computer enthalten oder können eine Mehrzahl miteinander verbundenen Computern enthalten, so dass Kommunikation möglich ist.

**[0121]** Zusätzlich ist es möglich, in geeigneter Weise ein Bauteil in der oben beschriebenen Ausführungsform mit einem gut bekannten Bauteil zu ersetzen, ohne von dem Rahmen und Geist der Erfindung abzuweichen. Der technische Rahmen der Erfindung ist nicht durch die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, und verschiedene Änderungen können vorgenommen werden, ohne vom Rahmen und Geist der Erfindung abzuweichen.

**[0122]** Beispielsweise kann in einem integrierten System mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen, wie etwa eine Industrieanlage, einschließlich einer Gasturbine oder einem Flugzeug, die Erfindung auf ein System angewendet werden, in dem geeignete Betriebsabläufe, Systemwartung und Management eines Upgrades oder ähnlichem erforderlich sind, um durchgeführt zu werden.

[Gewerbliche Anwendbarkeit]

**[0123]** Entsprechend dem oben beschriebenen Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren, Programm und Betriebs-/Wartungsmanagementsystem ist es möglich, Information, die für die Berechnung eines Indexes nötig ist, um das Geschäft zu verfolgen, zwischen Geschäftsbetreibern und Herstellern geteilt werden, um einen Bewertungsindex eines integrierten Systems zu optimieren. Im Ergebnis kann eine fortschrittlichere Optimierung eines Bewertungsindex, bei der Betriebsinformation und Vorrichtungsinformation für jedes Bauteil eines integrierten Systems verständlich wiedergespiegelt werden, implementiert werden. Darüber hinaus können Optionen und Unsicherheiten in der Zukunftsvoraussagung in individuellen Szenarien dargestellt werden, was nützlichen Einblick in Entscheidungsfindung für Betriebs- und Wartungspläne eines integrierten Systems ermöglicht.

Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Betriebs-/Wartungsmanagementsystem
<b>20A, 20B</b>	Benutzerseitiges System
<b>21A, 21B</b>	Einstellinformationsempfangseinheit
<b>22A, 22B</b>	Eingabeinformationserfassungseinheit

<b>23A, 23B</b>	Voraussageinformationsberechnungseinheit
<b>24A, 24B</b>	Szenarioeditiereinheit
<b>25A, 25B</b>	Ausgabeeinheit
<b>26A, 26B</b>	Speichereinheit
<b>27A, 27B</b>	Kommunikationseinheit
<b>30</b>	Informations-Sharingsystem
<b>31</b>	Einstellinformationsempfangseinheit
<b>32</b>	Voraussageinformationserfassungseinheit
<b>33</b>	Voraussageinformationsanpasseinheit
<b>34</b>	Szenarioberechnungseinheit
<b>35</b>	Bewertungsindexberechnungseinheit
<b>36</b>	Speichereinheit
<b>37</b>	Kommunikationseinheit

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 201765958 [0001]
- JP 2014106627 [0003]

**Patentansprüche**

. Es wird beansprucht:

1. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren eines integrierten Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen, wobei das Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren die Schritte umfasst: Auswählen eines Indexes und einer Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems; Erfassen von Voraussageinformation, die einen Zeitübergang in der Eingabeinformation zur Verwendung bei der Berechnung des Indexes darstellt; Erzeugen eines künftigen Voraussageszenarios durch Kombinieren der Eingabeinformation; und Berechnen eines Bewertungsindex bezüglich des Szenarios.

2. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach Anspruch 1, des Weiteren mit den Schritten: Anzeigen des künftigen Voraussageszenarios; und Vergleichen und Anzeigen von Bewertungsindexberechnungsergebnissen bezüglich einer Mehrzahl von Szenarien.

3. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in einem Schritt der Erfassung von Voraussageinformation, die den Zeitübergang in der Eingabeinformation darstellt, ein Teil oder alle Eingabeinformation in der Lage ist, durch eine Eingabeschnittstelle in eine Eingabemaske eingegeben zu werden.

4. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in einem Schritt des Erfassens von Voraussageinformation, die den Zeitübergang in der Eingabeinformation darstellt, die Information auf Details vereinfacht werden, die einem Halter offenbart werden können, in Bezug auf einen Teil oder alles der Eingabeinformation, und in das Szenario inkorporiert ist.

5. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei in einem Schritt des Erzeugens des künftigen Voraussageszenarios Voraussageinformation eines Zeitübergangs in einer bestimmten Eingabeinformation auf der Grundlage von Voraussageinformation eines Zeitübergangs in einer anderen Eingabeinformation angepasst wird.

6. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Teil oder alles der Eingabeinformation unter Bezugnahme auf einen gegenwärtigen Zustand des integrierten Systems als einem Startwert der Voraussageinformation eines Zeitübergangs korrigiert wird.

7. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Teil oder alles der Eingabeinformation unter Bezug auf tatsächliche

Ergebnisse eines vorangehenden Zeitübergangs in dem integrierten System als Voraussageinformation eines Zeitübergangs korrigiert oder abgeleitet wird.

8. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Eingabeinformation eine Wartungsplaninformation des integrierten Systems enthält.

9. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Eingabeinformation Betriebsplaninformation des integrierten Systems enthält.

10. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Eingabeinformation Voraussageinformation eines Zeitübergangs in der Performance des integrierten Systems enthält.

11. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Index auf der Grundlage von entgangenem Gewinn durch Performanceverschlechterung des integrierten Systems und Kosten, die zur Verbesserung der Performance des integrierten Systems erforderlich sind, bewertet wird.

12. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach Anspruch 11, wobei ein Reparatur- oder Wartungsplan auf der Grundlage von entgangenem Gewinn durch Performanceverschlechterung des integrierten Systems und der Kosten, die für die Verbesserung der Performance des integrierten Systems erforderlich sind, eingestellt wird.

13. Betriebs-/Wartungsmanagementverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das integrierte System ein Kraftwerk ist; und wobei der Index bewertet wird auf der Grundlage von entgangenem Gewinn von einer Summe von verringertem Profit durch Absinken der Leistungserzeugungseffizienz, einem Anstieg der Kosten aufgrund von einem Anstieg des Leistungsverbrauchs des Werks und einem Anstieg der Kosten aufgrund eines Anstiegs in der Fehlervorfallrate und einer Summe der Kosten, die für eine Reparatur oder ein Bauteilersatz benötigt werden, und der Kosten, die durch den Stopp des Betriebs für die Wartung verursacht werden.

14. Programm zum Veranlassen eines Computers eines Betriebs-/Wartungsmanagementsystems eines integrierten Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen, um zu arbeiten als: ein Mittel zum Erfassen eines Indexes und einer Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems; ein Mittel zum Erfassen von Voraussageinformation, die eine Zeitübergänge in Eingabeinformation zur

Verwendung in der Berechnung des Indexes darstellt;  
ein Mittel zum Erzeugen eines künftigen Voraussageszenarios durch Kombinieren der Eingabeinformation; und  
ein Mittel zum Berechnen eines Bewertungsindexes bezüglich des Szenarios.

15. Betriebs-/Wartungsmanagementsystem eines integrierten Systems mit einer Mehrzahl von Bauteilen oder Vorrichtungen, wobei das Betriebs-/Wartungsmanagementsystem umfasst:  
eine Einstellinformationsempfangseinheit, die ausgestaltet ist, um einen Index und eine Zeitspanne zur Bewertung des integrierten Systems zu erfassen;  
eine Voraussageinformationserfassungseinheit, die ausgestaltet ist, um Voraussageinformation zu erfassen, welche einen Zeitübergang in Eingabeinformation zur Verwendung bei der Berechnung des Index darstellt;  
eine Szenarioberechnungseinheit, die ausgestaltet ist, um ein künftiges Voraussageszenario durch Kombinieren der Eingabeinformation zu erzeugen; und  
einer Bewertungsindexberechnungseinheit, die ausgestaltet ist, um einen Bewertungsindex bezüglich des Szenarios zu berechnen.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

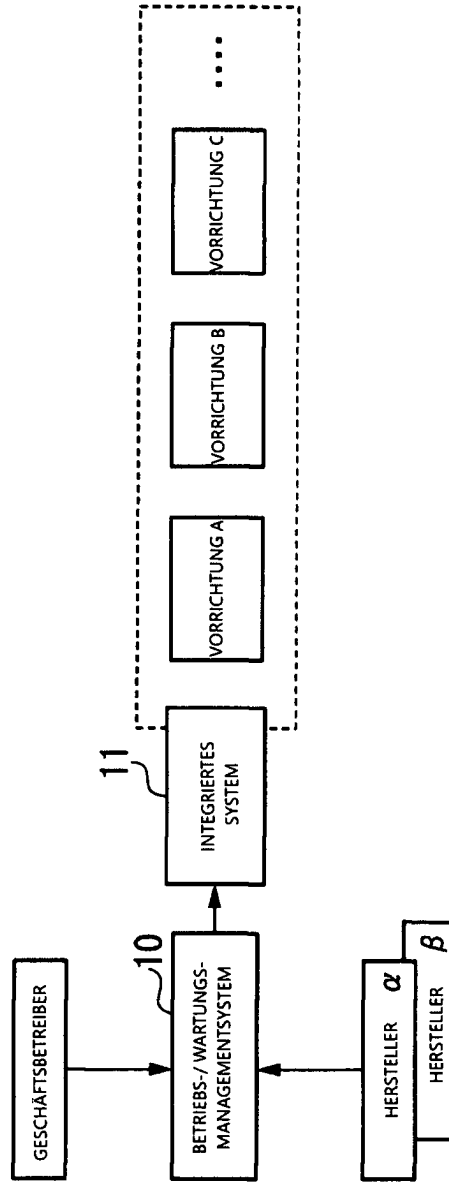


FIG. 2

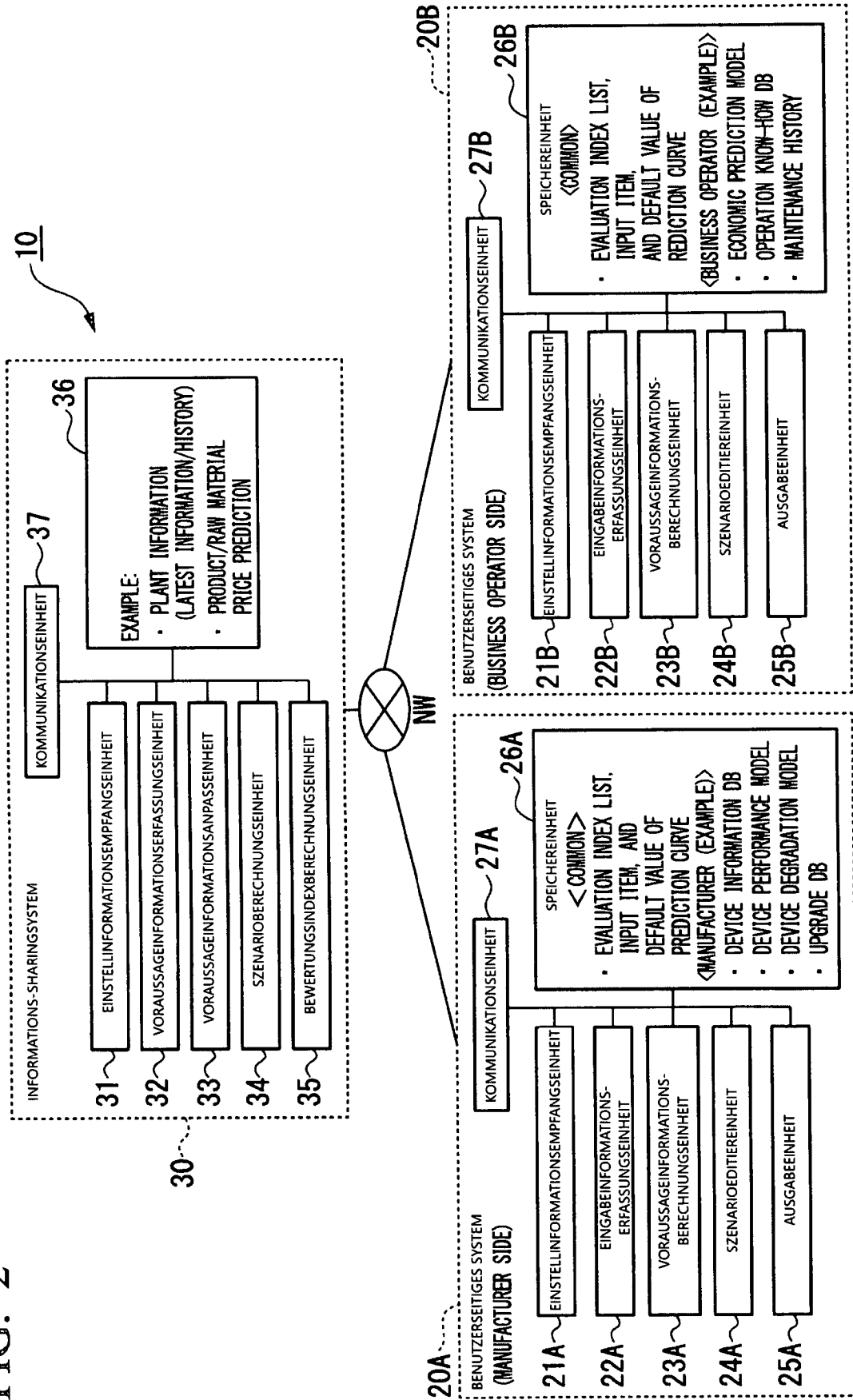


FIG. 3

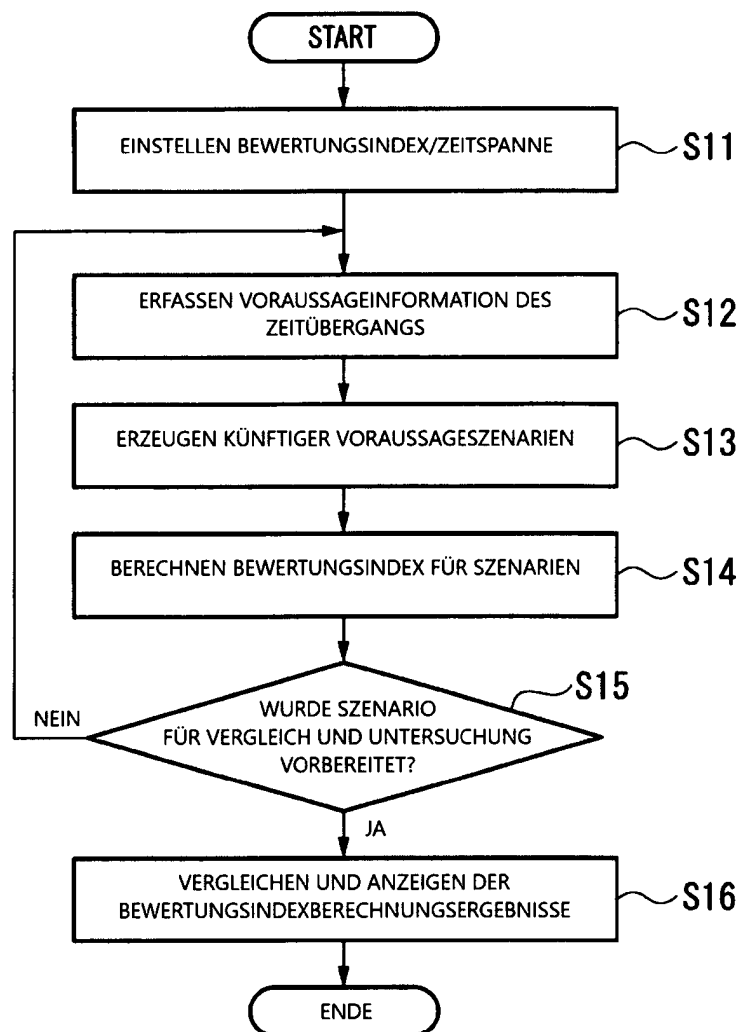




FIG. 5

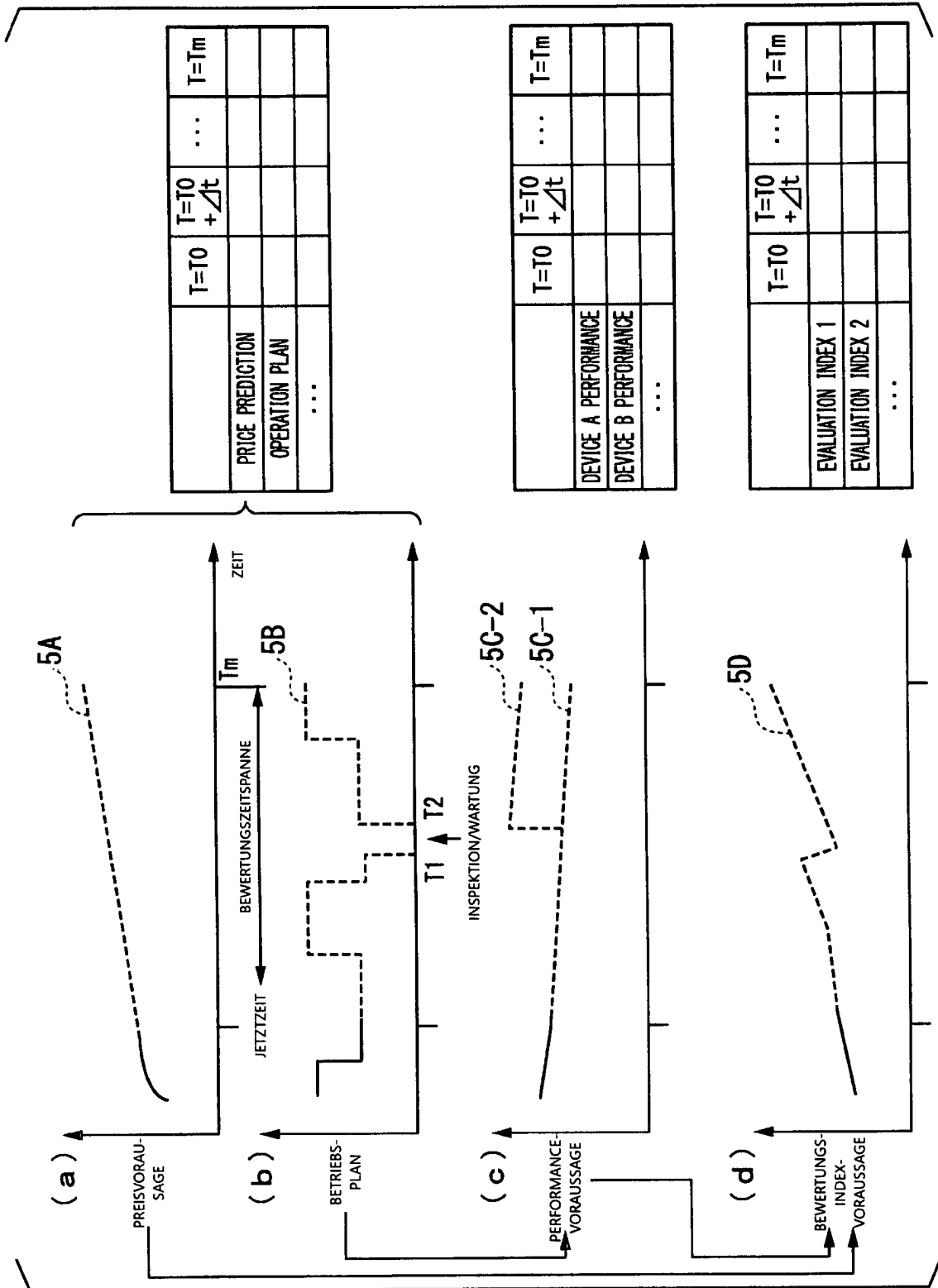


FIG. 6

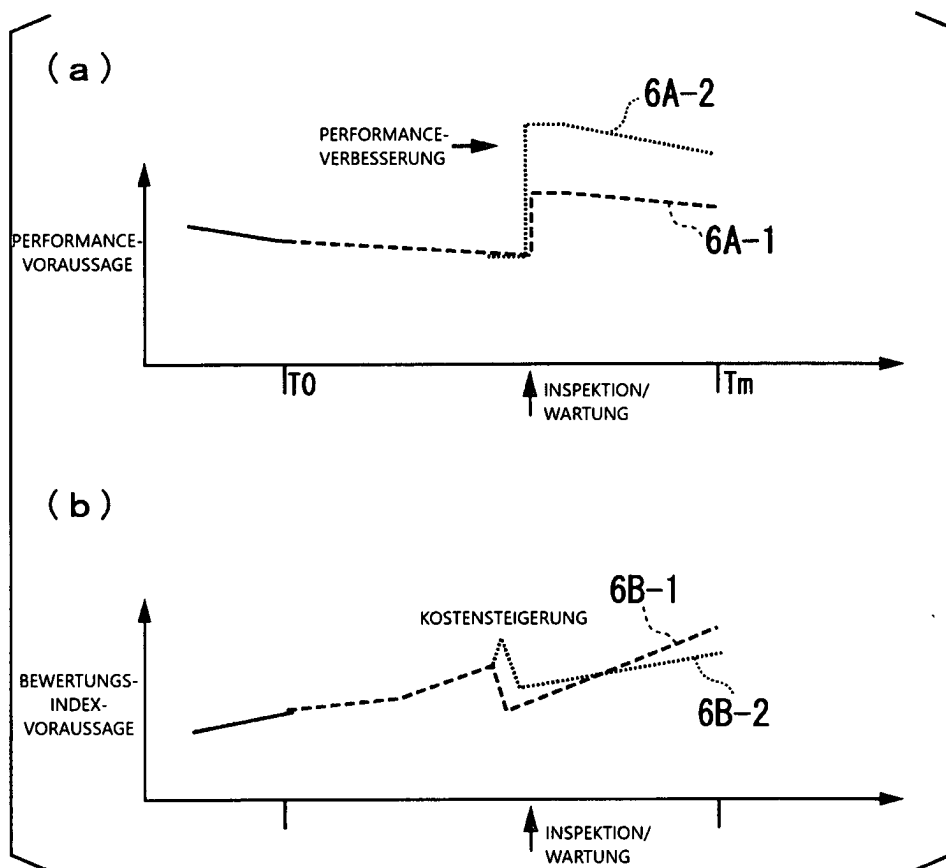


FIG. 7

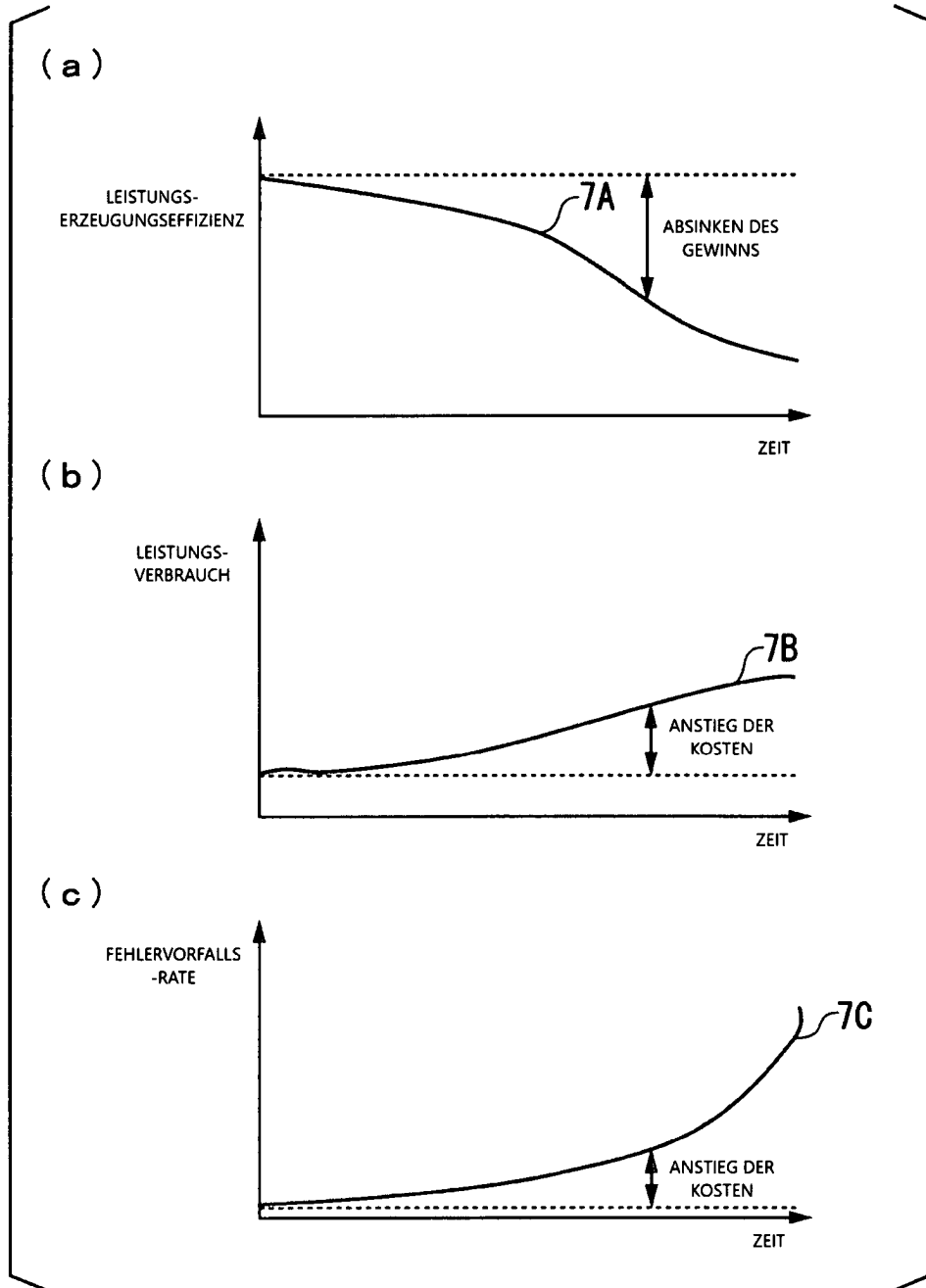


FIG. 8

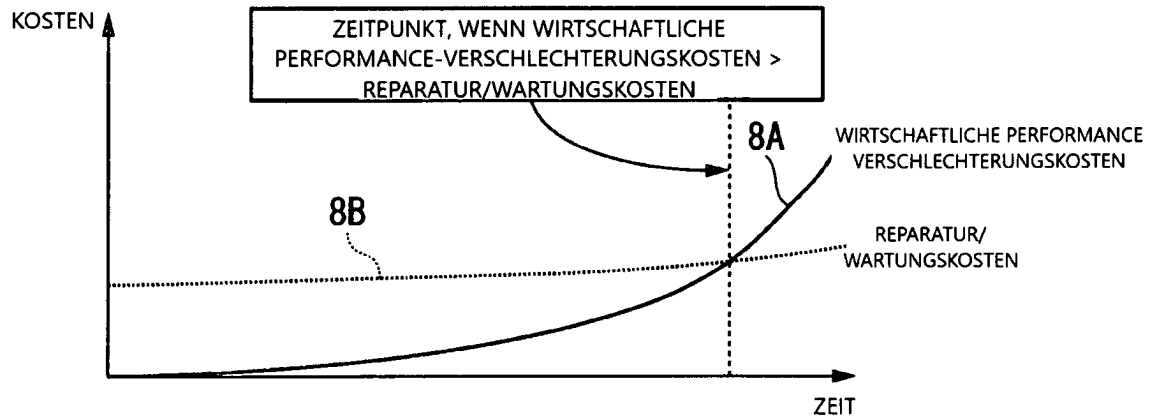


FIG. 9

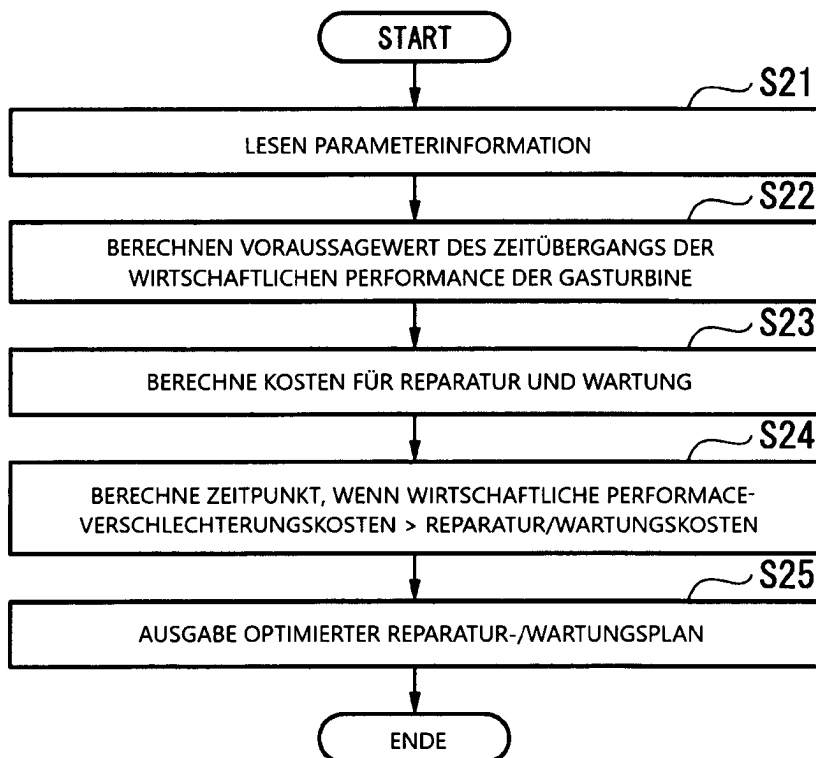


FIG. 10

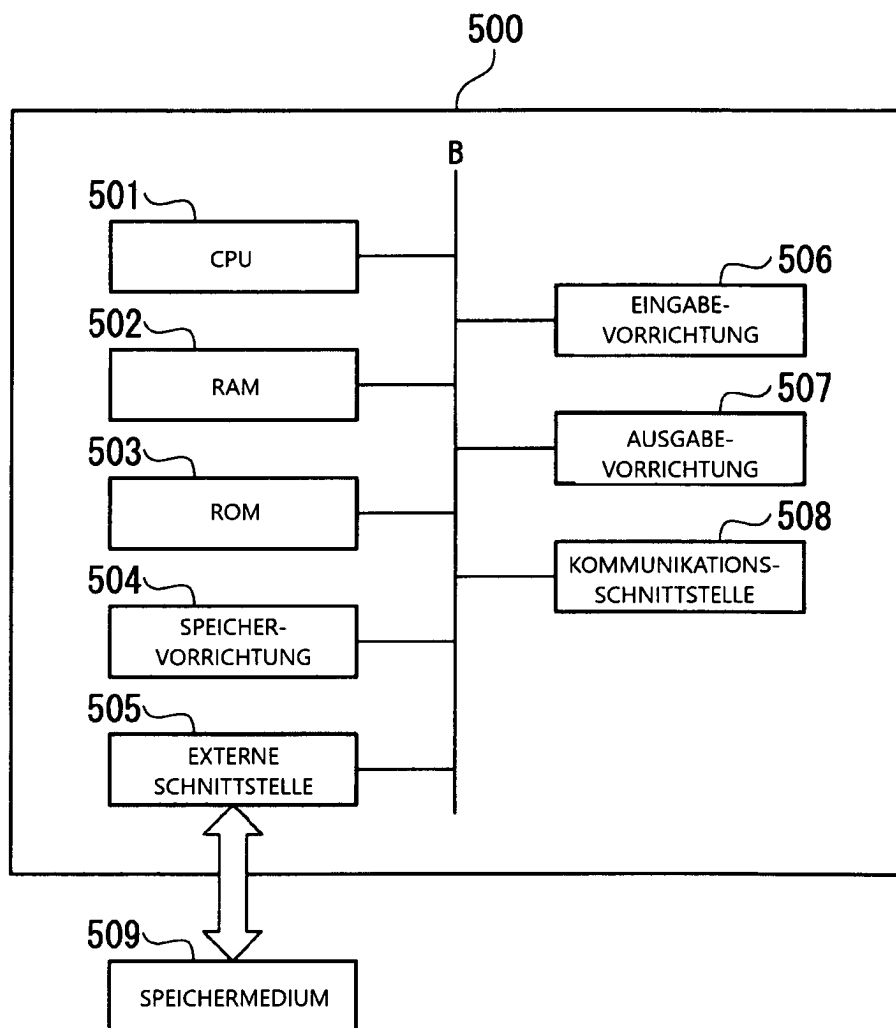


FIG. 11

