



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 31 810 A1** 2004.02.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 31 810.0**
(22) Anmeldetag: **14.07.2003**
(43) Offenlegungstag: **26.02.2004**

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

(30) Unionspriorität:
10/200989 **23.07.2002** **US**

(74) Vertreter:
**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

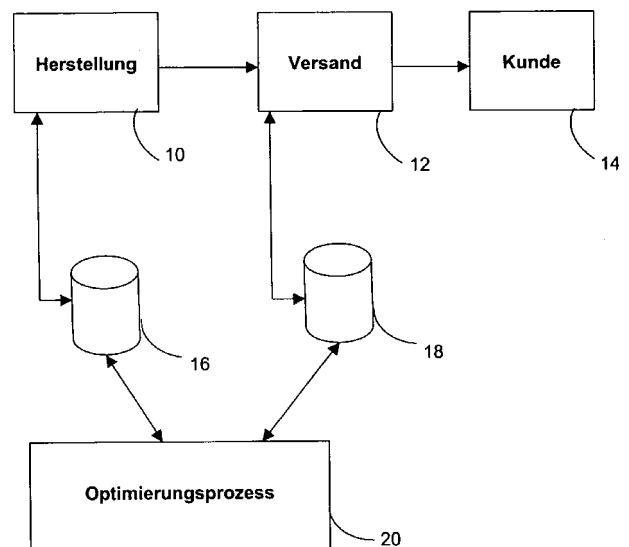
(71) Anmelder:
Dell Products L.P., Round Rock, Tex., US

(72) Erfinder:
**Pestow jun., Charles A., Cedar Park, Tex., US;
Elkins, Glenn, Round Rock, Tex., US; Finegan,
James Anthony, Round Rock, Tex., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Herstellungsoptimierung und Synchronisationsprozess**

(57) Zusammenfassung: Ein Herstellungsoptimierungs- und Synchronisationsprozess wird bereitgestellt, in dem Dateneinträge für unvollständige Bestellungen in der Herstellungs- und Versandinrichtung gesammelt und sortiert werden auf einer Prioritätsbasis, so dass Bestellungen, die die geringste Anzahl von unvollständigen Bestellungen aufweisen und die die größte Gesamtanzahl von bestellten Einheiten aufweisen, die höchste Priorität in dem Sortierprozess haben. Die Daten werden daraufhin für den Anwender in Realzeit angezeigt, um diejenigen Bestellungen zu identifizieren, die, wenn sie abgeschlossen sind, die größte Wirkung auf den Durchsatz und die Effizienz des Herstellungs- und Versandprozesses haben werden.



Beschreibung

Technischer Bereich

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft im Allgemeinen den Bereich der Herstellung und insbesondere ein System und ein Verfahren zum Synchronisieren und Optimieren eines Herstellungsprozesses.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Produkte einschließlich Computersysteme oder irgendwelche andere informationsverarbeitende Systeme können gemäß eines Prozesses zur Herstellung für das Lager oder eines Prozesses für eine Herstellung auf Bestellung produziert werden. Ein Modell zur Herstellung für das Lager ist durch die Herstellung einer Anzahl von identischen Produkten auf der Basis einer vorausgesagten Nachfrage gekennzeichnet. Ein Prozess zur Herstellung auf Bestellung ist durch die Herstellung des Computersystems oder eines anderen Produktes erst nach dem Zeitpunkt gekennzeichnet, an dem die Bestellung für dieses Produkt aufgenommen worden ist. Ein Prozess zur Herstellung auf Bestellung erleichtert die Herstellung von angepassten Produkten in Antwort auf Bestellungen der Kunden und verringert die Anforderungen an das Lager, da die Produkte, sobald sie hergestellt worden sind, unmittelbar zum Kunden versandt werden können. Ein Prozess zur Herstellung auf Bestellung ist im US-Patent mit der Nummer 6,236,901 beschrieben, das hiermit durch Referenz in seiner Gesamtheit mitaufgenommen wird.

[0003] Die meisten Fertigungsumgebungen umfassen eine Herstellungseinrichtung und eine Versandeinrichtung. In einigen Fertigungsumgebungen wird die Herstellungseinrichtung zusammen mit der Versandeinrichtung integriert als Teil einer einzigen physikalischen Einrichtung. Sobald die Herstellung des Produktes abgeschlossen ist, wird das Produkt an den Kunden versandt. Großbestellungen, die von einem einzelnen Kunden empfangen werden, werden typischerweise in Gruppen bzw. Lots unterteilt, zur Nachverfolgung der Bestellung und zur Herstellung und zum Versand der Bestellung. Typischerweise gibt es pro Gruppe eine maximale Anzahl von bestellten Einheiten. Beispielsweise kann die maximale Anzahl von Einheiten in einer Gruppe 50 Einheiten sein. Wenn die Gesamtanzahl der bestellten Einheiten weniger als 50 ist, ist die Gruppengröße für die Einheit die Anzahl der bestellten Einheiten. Wenn beispielsweise ein Kunde 100 Einheiten bestellt, wird die Bestellung in zwei Gruppen von 50 Einheiten aufgeteilt. Wenn der Kunde zehn Einheiten bestellt, wird die Bestellung eine einzige Gruppe von zehn Einheiten enthalten. Bei diesem Herstellungsschema werden nur vollständige Gruppen an den Kunden versandt. Wenn eine Gruppe mit 50 Einheiten einer Bestellung mit 200 Einheiten abgeschlossen ist, kann die Gruppe an den Kunden versandt werden. Wenn eine

Gruppe von zehn Einheiten einer Bestellung von zehn Einheiten abgeschlossen ist, kann die Gruppe, die die gesamte Bestellung umfasst, an den Kunden versandt werden. Wenn dagegen 49 Einheiten einer Gruppe mit 50 Einheiten abgeschlossen sind, wird die unvollständige Gruppe an den Kunden solange nicht versandt, bis die Herstellung der abschließenden Einheit der Gruppe abgeschlossen ist.

[0004] Der Versand einer unvollständigen Gruppe, der gelegentlich auch als Kurz-Versand bezeichnet wird, führt zu einem unerwünschten Verwaltungsaufwand für den Versand- und Bestellausführungsprozess. Dieser Verwaltungsaufwand wird vergrößert, wenn der Herstellungsprozess die Herstellung von Tausenden von individuellen Einheiten pro Tag für eine Vielzahl von Kunden umfasst. Um in solch einer Umgebung einen Kurz-Versand zu erreichen, müsste die Kundenbestellung in eine oder mehrere kleinere Bestellungen aufgeteilt werden. Zusätzlich sind Kunden daran gewöhnt, alle bestellten Einheiten sofort oder, im Fall von Großbestellungen, die bestellten Einheiten in großen Gruppen zu empfangen (beispielsweise mit 50 Einheiten). Das Versenden unvollständiger Gruppen oder unvollständiger Bestellungen an den Kunden führt zu einer Verwirrung bei dem Kunden, da die Anzahl der empfangenen Einheiten nicht mit der Anzahl der bestellten Einheiten übereinstimmt. Im Gegensatz dazu ist der Versand vollständiger Gruppen, die gelegentlich in sich vollständige Bestellungen umfassen, eine Hilfe beim Herstellungsdurchsatz und beim Versandprozess. Der Durchsatz des gesamten Herstellungsprozesses kann durch die Ansammlung von unvollständigen Gruppen in der Versandinrichtung beeinträchtigt werden. Beim Beispiel einer Gruppe von 50 Einheiten, in der 49 Einheiten vollständig sind, werden die vollständigen Einheiten typischerweise in der Versandinrichtung oder in einem Lagerhaus angeordnet. Abhängig von den physikalischen Eigenschaften der Einheiten können diese Einheiten eine erhebliche Menge an Lagerraum in der Versandinrichtung einnehmen. Wenn sich eine ausreichende Anzahl von unvollständigen, platzverbrauchenden Gruppen in der Versandinrichtung ansammelt, wird der Betrieb der Versandinrichtung beeinträchtigt. Wenn diese unvollständigen Gruppen nicht abgeschlossen werden und damit ermöglichen, dass die vollständigen Gruppen an den Kunden versandt werden, wird letztendlich der gesamte zur Verfügung stehende Lagerraum in der Versandinrichtung durch unvollständige Gruppen eingenommen werden. Wenn dieser Zustand eintritt, kann der gesamte Herstellungsprozess zusammenbrechen. Da es nicht länger möglich ist, fertigestellte Einheiten zu lagern, können keine weiteren Einheiten hergestellt werden, solange bis Platz zur Verfügung steht, um fertigestellte Einheiten zeitweise aufzunehmen. Da jede fertigestellte Bestellung, selbst wenn es nur für einen kurzen Zeitraum ist, durch die Versandinrichtung läuft, muss zusätzlich jeder Bestellung, die in der Herstellungseinrich-

tung verarbeitet wird, Platz in der Versandeinrichtung während der Zeit zugewiesen werden, während das Produkt hergestellt wird. Die Zuordnung von Platz an gegenwärtig verarbeitete Bestellungen trägt, selbst wenn der Platz nicht verwendet wird, weiter zum Verbrauch von Platz in der Versandeinrichtung bei.

[0005] Häufig wird die Ansammlung von unvollständigen Gruppen in der Versandeinrichtung verschlimmert durch die Herstellungspriorität des Abschließens der Herstellung von älteren Bestellungen gegenüber der Versandpriorität des Versendens von Bestellungen mit einer großen Gruppe, um Speicherplatz in der Versandeinrichtung zu erhalten. In vielen Herstellungsumgebungen werden die Produkte in Aufbauzellen gefertigt. Typischerweise wird eine Bestellung von 50 Einheiten nicht in einer einzelnen Aufbauzelle abgeschlossen. Stattdessen wird die Bestellung parallel über mehrere Aufbauzellen abgeschlossen, wobei jede Aufbauzelle nicht mehr als eine Handvoll der Einheiten der Bestellung abschließt. Ein Ziel des Herstellens ist der Abschluss der ältesten Bestellung, während das Ziel eines Verteilungsprozesses ist, die Gruppen zu versenden, die dem Abschluss am nächsten sind und die den Platz in der Versandeinrichtung einnehmen. Man betrachte das Beispiel von zwei Bestellungen, die jeweils 50 Einheiten umfassen und nehme an, dass die normale Verarbeitungszeit für den Abschluss jeder Bestellung zehn Stunden beträgt. Die erste Bestellung (die Bestellung A) ist abgeschlossen mit der Ausnahme einer Einheit und hat ein Bestellalter von gerade zwei Stunden. Als solche befinden sich 49 Einheiten der Bestellung A in der Versandeinrichtung und werden versandt, sobald die letzte Einheit der Bestellung A abgeschlossen ist. Die zweite Bestellung (die Bestellung B) umfasst 25 abgeschlossene Einheiten und 25 nichtabgeschlossene Einheiten.

[0006] Die Bestellung B hat ein Bestellalter von 20 Stunden. Da es häufig ein Ziel des Herstellens ist, diejenige Bestellung abzuschließen, die das älteste Bestellalter hat, könnte das Herstellungspersonal der Bestellung B gegenüber der Bestellung A bei der Fertigstellung eine Priorität einräumen. Obwohl das Fertigstellen der Bestellung B vor der Bestellung A der Herstellung ermöglichen wird, eine alte Bestellung aus ihrem Eintrag zu löschen, verhindert die fehlende Fertigstellung der Bestellung A, dass eine nahezu vollständige Bestellung versandt wird. Das Verhindern, dass eine nahezu vollständige Bestellung A versandt wird, erzeugt, dass die fertiggestellten Einheiten der Bestellung A in der Versandeinrichtung Platz verbrauchen und die Rate des gesamten Durchsatzes des Herstellungs- und Versandprozesses verringert wird.

Zusammenfassung

[0007] Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird ein Verfahren und ein System zur Optimierung und Synchronisierung des Durchsatzes einer Herstel-

lungs- und Versandeinrichtung bereitgestellt. Daten betreffend unvollständige Bestellungen werden gesammelt und sortiert, wobei jede Bestellung oder Gruppe einen separaten Dateneintrag repräsentiert. Die Dateneinträge werden gemäß der Daten in dem Eintrag auf einer Prioritätsbasis sortiert. Die Daten werden als erstes nach Bestellungen sortiert, die die geringste Anzahl von unvollständigen Einheiten aufweisen, mit ansteigender Basis. Als eine zweite Priorität werden die Dateneinträge gemäß der größten Anzahl von Gesamteinheiten in der Bestellung oder Gruppe auf einer absteigenden Basis sortiert. Als eine dritte Priorität werden die Dateneinträge gemäß dem Alter der Bestellung mit einer absteigenden Basis sortiert. Die Dateneinträge werden daraufhin in Realzeit auf einem Internet-Webserver oder einem Computersystem wie z.B. dem Intranet einer Firma angezeigt.

[0008] Zumindest ein technischer Vorteil der vorliegenden Offenbarung ist ein Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung, das den Durchsatz des Herstellungs- und Versandbetriebes am meisten betrifft. Indem diejenigen Bestellungen identifiziert werden, die die geringste Anzahl von vollständigen Einheiten aufweisen und die ferner die größte Anzahl von Bestelleinheiten aufweisen, kann die Herstellungseinrichtung diejenigen Bestellungen abschließen, die den meisten zugewiesenen Raum in der Versandeinrichtung freigeben. Ein weiterer technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Identifizieren des Zustands von unvollständigen Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung in Realzeit. Die Daten betreffend die unvollständigen Bestellungen werden aus einer Herstellungsdatenbank und einer Versanddatenbank gesammelt. Sobald diese Daten gesammelt, organisiert und sortiert worden sind, werden sie im Intranet einer Firma oder einer internen Website angezeigt. Durch das einfache Aktualisieren der angezeigten Website können die Daten und damit der Zustand des Herstellungsprozesses fast augenblicklich angezeigt werden, wodurch dem Personal ermöglicht wird, diejenigen unvollständigen Einheiten zu identifizieren, die den Durchsatz des Herstellungsprozesses am meisten beeinträchtigen. Ein weiterer technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass die offenbarte Technik dem Herstellungsprozess ermöglicht, in einer Umgebung zu arbeiten, in der das Ziel des Herstellungsprozesses – die pünktliche Fertigstellung aller Bestellungen – mit dem Ziel des Vertriebsprozesses – den Versand derjenigen Bestellungen, die den meisten Platz in der Versandeinrichtung einnehmen – in Übereinstimmung gebracht wird. Die unabhängigen Ziele werden in Übereinstimmung gebracht, indem für den Hersteller diejenigen Bestellungen identifiziert werden, die bei ihrem Abschluss den größten Einfluss auf die Herstellungseinrichtung und die Versandeinrichtung haben werden. Diese identifizierten Bestellungen werden nach ihrem Abschluss sowohl die Herstel-

lungseinrichtung verlassen als auch den zugewiesenen Platz in der Versandinrichtung freigeben. Weitere technische Vorteile erkennt der Fachmann in Betracht der nachfolgenden Beschreibung, der Ansprüche und der Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Ausführungsformen und ihrer Vorteile kann man durch die Bezugnahme auf die folgende Beschreibung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen erhalten, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale bezeichnen und wobei:

[0010] **Fig. 1** ist ein Fluss- und Logikdiagramm des Herstellungs-, Versand- und Informationsflusses in einer Herstellungsumgebung;

[0011] **Fig. 2** ist ein Flussdiagramm eines Herstellungs- und Versandoptimierungsprozesses;

[0012] **Fig. 3** ist eine angezeigte Seite von Daten, die während des Flussdiagramms aus **Fig. 2** gesammelt und sortiert worden sind;

[0013] **Fig. 4** ist ein Flussdiagramm eines Herstellungs- und Versandoptimierungsprozesses; und

[0014] **Fig. 5** ist eine angezeigte Seite von Daten, die während des Flussdiagramms aus **Fig. 4** gesammelt und sortiert worden sind.

Detaillierte Beschreibung

[0015] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Verfahren zur Optimierung der Herstellung von Einheiten in einem Herstellungsort und den Versand dieser Einheiten von einem Versandort. Die vorliegende Offenbarung ermöglicht, dass der Inhalt von nicht versandten Einheiten in der Versandinheit unvollständigen Einheiten in der Herstellungseinrichtung zugeordnet wird und mit ihnen optimiert wird. Die vorliegende Offenbarung beschreibt ein Verfahren des Sammelns und Sortierens von Daten, die für den Hersteller diejenigen unvollständigen oder nicht hergestellten Einheiten identifizieren, die mit der größten Wahrscheinlichkeit die Durchsatzrate des Herstellungsprozesses stören. Der Sortierprozess der vorliegenden Erfindung identifiziert in ähnlicher Weise diejenigen nicht-hergestellten Einheiten, die, wenn sie fertiggestellt werden, dem Durchsatz des Herstellungs- und Versandprozesses helfen.

[0016] In **Fig. 1** ist ein Fluss- und Logikdiagramm des Herstellungs-, Versand- und Informationsflusses in einer Herstellungsumgebung gezeigt. Wie in **Fig. 1** gezeigt, bewegen sich die Produkte nach ihrer Herstellung in einer Herstellungseinrichtung **10** zu einer Versandinrichtung **12**, wo sie gesammelt werden und an den Kunden **14** versandt werden. Die Herstellungseinrichtung **10** und die Versandinrichtung **12** können denselben physikalischen Raum einnehmen. Die Information betreffend den Status des Herstellungsprozesses einschließlich der Information betreffend den Status der Bestellungen wird in einer Daten-

bank **16** gesammelt und angeordnet. Die Information betreffend den Status des Versand- oder Vertriebsprozesses wird gesammelt und in einer Datenbank **18** angeordnet. Der Optimierungsprozess **20** der vorliegenden Offenbarung sammelt Daten aus der Herstellungsdatenbank **16** und der Versanddatenbank **18**.

[0017] In **Fig. 2** ist ein Flussdiagramm eines Herstellungs- und Versandoptimierungsprozesses gezeigt. Im Schritt **22** werden alle zur Verfügung stehenden Bestellungen aus der Versanddatenbank abgerufen, die in **Fig. 1** als Datenbank **18** gezeigt ist. Da versandte Bestellungen in ihrer Größe auf eine Gruppe von 50 Einheiten begrenzt sind, ist die Anzahl der Einheiten in einer Bestellung auf 50 Einheiten begrenzt. Obwohl ein Kunde irgendeine Anzahl von Einheiten bestellen kann, ist somit die maximale Anzahl von Einheiten, die eine "Bestellung" umfasst, im Hinblick auf das Flussdiagramm der **Fig. 2** auf eine maximale Anzahl begrenzt, beispielsweise 50 Einheiten. Im Schritt **24** werden vollständige Bestellungen aus der Liste der Gesamtbestellungen herausgefiltert. Das Filtern des Schrittes **24** ist notwendig, da die Versanddatenbank **18** eine Liste von Bestellungen enthalten kann, die tatsächlich vollständig sind und die in Kürze von der Versandinrichtung versandt werden. Da vollständige Bestellungen bereit sind, versandt zu werden, müssen diese Bestellungen nicht im Hinblick auf unvollständige Einheiten in der Herstellungseinrichtung optimiert werden. Im Schritt **24** werden alle Bestellungen aus der Herstellungsdatenbank abgerufen, die in **Fig. 1** als Datenbank **16** gezeigt ist. Im Schritt **26** wird unter der Verwendung von Daten aus der Versanddatenbank die Anzahl der fehlenden Einheiten für jede Bestellung berechnet. Diese Zahl wird bestimmt, indem die Anzahl der Einheiten einer Bestellung, die in der Versandinrichtung gesammelt worden ist, von der Gesamtanzahl der Einheiten in der Bestellung abgezogen wird.

[0018] Der Fluss des Optimierungsprozesses aus **Fig. 2** fährt auf parallelen Pfaden fort unter Verwendung von Daten sowohl der Versanddatenbank **18** als auch der Herstellungsdatenbank **16**. Entlang eines parallelen Pfades schreitet die Verarbeitung fort zum Schritt **30**, in dem der Service-Tag von jeder Bestellung aus den Daten in der Herstellungsdatenbank identifiziert wird. Der Service-Tag einer Bestellung ist ein Code, der die Einheiten der Bestellung identifiziert, um technischen Service für die Bestellung bereitzustellen. Im Schritt **32** werden Daten aus der Herstellungsdatenbank verwendet, um die Herstellungslinie von irgendwelchen unvollständigen Einheiten in der Bestellung zu identifizieren. Da Bestellungen typischerweise auf mehrere Herstellungslinien aufgeteilt werden, ist es möglich, dass die unvollständigen Einheiten einer Bestellung sich auf mehr als einer Herstellungslinie befinden. Im Schritt **34** wird die Route jeder Bestellung aus Daten in der Herstellungsdatenbank bestimmt. Die Route einer Bestellung ist der Ort der Bestellung im Herstellungspro-

zess. Im Fall der Herstellung eines Computersystems beschreibt die Route einer Bestellung den Ort und den Herstellungsschritt der Einheit während ihrer Herstellung. Beispielsweise kann im Fall der Herstellung eines Computersystems die Einheit zu einem anfänglichen Zusammenbau geführt werden oder die Einheit kann zum elektromagnetischen Testen geführt werden. Die Route einer Einheit beschreibt den Herstellungsschritt für die Einheit. Im Schritt **36** wird das Alter bei der letzten Bestimmung der Route der Einheit aus Daten in der Herstellungsdatenbank bestimmt. Die Altersberechnung des Schrittes 36 ist die Berechnung der Zeit, die sich die Einheit in der gegenwärtigen Herstellungsstation befindet. Im Schritt **38** wird das Gesamtalter der vollständigen Bestellung aus Daten in der Herstellungsdatenbank berechnet. Im Schritt **40** werden die Daten aus der Versanddatenbank mit Daten aus der Herstellungsdatenbank kombiniert. Die Daten aus jeder Datenbank werden zueinander in Bezug gesetzt, gemäß der eindeutigen Bestellnummer jeder Bestellung, wodurch ein Dateneintrag für jede Bestellung erzeugt wird. Sobald die Daten jeder Bestellung gesammelt worden sind, können die Dateneinträge sortiert werden. Im Schritt **42** werden die Dateneinträge zunächst auf einer absteigenden Basis sortiert gemäß der Anzahl der unvollständigen Einheiten in jeder Bestellung. Zur Erläuterung werden diejenigen Bestellungen, die nur eine Einheit haben, die noch nicht hergestellt worden ist, Priorität beim Sortierprozess haben, verglichen mit denjenigen Bestellungen, bei denen zig Einheiten noch nicht hergestellt worden sind.

[0019] Im Schritt **44** werden die Dateneinträge auf einer absteigenden Basis gemäß der Bestellgröße sortiert. Als Ergebnis des Schrittes **44** werden die größten Bestellungen, die die wenigsten unvollständigen Einheiten haben, beim Sortierprozess Priorität haben. Das Sortieren der Dateneinträge gemäß der Anzahl von unvollständigen Einheiten – auf einer ansteigenden Basis – und gemäß der gesamten Bestellgröße – auf einer absteigenden Basis – illustriert, dass der Optimierungsprozess versucht, diejenigen Bestellungen zu identifizieren, die am größten sind und am nächsten an der Fertigstellung sind. Auf diese Weise können diejenigen Bestellungen, die am größten sind und die der Fertigstellung am nächsten sind, identifiziert und abgeschlossen werden, um in der Versandeinrichtung Raum freizugeben. Im Schritt **46** werden die Dateneinträge gemäß dem kumulativen Bestellalter auf einer absteigenden Basis sortiert. Damit werden, sobald die Bestellungen mit den wenigsten unvollständigen Einheiten und den meisten Einheiten identifiziert worden sind, die Einträge ein drittes Mal sortiert, um diejenigen Einheiten zu identifizieren, die kumulativ die ältesten Einheiten sind. Der Schritt des Sortierens gemäß der ältesten Einheiten zeigt einen Ansatz in Richtung des Identifizierens der ältesten Einheiten, so wie sie durch das kumulative Bestellalter beurteilt werden. Im Schritt **48** werden die Daten angezeigt.

[0020] Im **Fig. 3** ist ein Beispiel der Daten gezeigt, die gemäß dem Flussdiagramm aus **Fig. 2** gesammelt und sortiert worden sind. Auf der linken Seite der Spalten der sortierten Daten befindet sich die Spalte mit der Bezeichnung "Bestellnummer", die mit dem Bezugszeichen **50** versehen ist. Die Bestellnummer ist eine eindeutige Identifizierung für jede Bestellung, wobei jede Bestellung auf eine maximale Anzahl von Einheiten begrenzt ist. Im Beispiel der **Fig. 3** ist die maximale Anzahl von Einheiten pro Bestellung **50** Einheiten. Die Spalte **52** der **Fig. 3** ist der Service-Tag für jede Bestellung. Die Spalte **54** ist die Herstellungslinie für jede Bestellung. Die Spalte **56** identifiziert die Anzahl von Einheiten, die in der Bestellung fehlen, d.h. die Anzahl von Einheiten, die die Versandeinheit zur Zusammenstellung und zum Versand mit den übrigen Einheiten der Bestellung noch nicht erreicht haben. Die Spalte **56** wird gemäß der Anzahl der fehlenden Einheiten auf einer ansteigenden Basis sortiert. Damit werden die Bestellungen oder Dateneinträge, die die höchste Priorität haben, diejenigen sein, die die geringste Anzahl von fehlenden Einheiten aufweisen. Die Spalte **58** identifiziert die gesamte Anzahl der Einheiten in der Bestellung. Die Einheiten werden in zweiter Linie gemäß den gesamten Einheiten in der Bestellung auf einer absteigenden Basis sortiert. Wie in **Fig. 3** gezeigt hat die Bestellnummer "828604942", die eine fehlende Einheit aufweist und 48 Einheiten in der Bestellung aufweist, Priorität gegenüber der Bestellnummer "823691464", die eine fehlende Einheit und 47 Einheiten in der Bestellung aufweist.

[0021] Die Priorität der größeren Bestellung über die kleinere Bestellung bei gleicher Anzahl von fehlenden Einheiten spiegelt das Ziel der Vervollständigung von Bestellungen wieder, die den meisten Platz in der Versandeinheit freigeben. Das Fertigstellen einer Bestellung von 48 Einheiten wird mehr Platz freigeben, als das Fertigstellen einer Bestellung von 47 oder 10 Einheiten. Die Spalte **60** identifiziert die letzte Route oder den letzten Herstellungsort der Bestellung. Der 4-Ziffern-Identifizierer in der Spalte **60** repräsentiert Codes, die für den Hersteller die Herstellungsstation der Einheit identifizieren. Wenn mehr als eine Einheit unvollständig ist, kann die letzte Route als ein Standardwert gesetzt werden, um die letzte Route oder den Herstellungsort der Einheit zu identifizieren, die sich im frühesten Stadium des Herstellungsprozesses befindet. Die Spalte **42**, die mit "Alter" bezeichnet ist, stellt die vergangene Zeit der Einheit in der gegenwärtigen Route oder Herstellungsstation dar. Die Spalte **64**, die mit "Alter seit TP" bezeichnet ist, ist das Alter der Bestellung seit der Zeit, an der die Bestellung an die Herstellung weitergeleitet worden ist. Das Alter der Bestellung, so wie es in der Spalte **64** gezeigt ist, ist das dritte Kriterium zum Sortieren. Das Sortieren erfolgt auf einer absteigenden Basis, wodurch eine Priorität für diejenigen Bestellungen wiedergespiegelt wird, die die Ältesten unter den Bestellungen sind, die die geringsten fehlen-

den Einheiten aufweisen und eine große Anzahl von Gesamteinheiten.

[0022] Der Prozess des Sortierens der Daten identifiziert unvollständige Einheiten in der Herstellungseinrichtung, die, wenn sie nicht fertiggestellt werden, mit der größten Wahrscheinlichkeit zu Verzögerungen im Herstellungsprozess führen und die, wenn sie fertiggestellt werden, mit der größten Wahrscheinlichkeit freien physikalischen Raum an der Versandeinrichtung freigeben. **Fig. 3** umfasst die Bezeichnung "die DC [Versandeinrichtung] könnte zusätzlich 5.085 Systeme versenden, wenn diese 1.156 Bestellungen ankommen". Wenn daher 1.156 unfertige Bestellungen fertiggestellt werden, könnten 5.085 Systeme oder Einheiten die Versandeinrichtung verlassen. Gegenwärtig muss die Versandeinrichtung jedoch für 5.085 Systeme oder Einheiten physikalischen Platz bereitstellen. Der Prozess des Sammelns und Sortierens der Daten aus der Herstellungseinrichtung und der Versandeinrichtung, so wie er hier beschrieben worden ist, führt zu der Identifizierung derjenigen unvollständig hergestellten Einheiten, die, wenn sie fertiggestellt würden, einen signifikanten Einfluss auf den Durchsatz des Herstellungs- und Versandprozesses hätten. Der hierin beschriebene Prozess identifiziert diejenigen Bestellungen bei der Herstellung, die eine geringe Anzahl aufweisen und die, wenn sie fertiggestellt würden, dazu führen würden, dass die größte Anzahl von Einheiten versandt würde, wobei in dritter Linie denjenigen Bestellungen der Vorzug eingeräumt wurde, die in Bezug auf das kumulative Alter die Ältesten sind.

[0023] Die Daten der vorliegenden Erfindung können in Realzeit aktualisiert werden. Die Optimierungsanwendung der vorliegenden Erfindung kann sich beispielsweise auf einem internen Web-Server einer Firma befinden. Beim Start der Optimierungsanwendung oder wenn eine Taste zur Aktualisierung oder zum erneuten Laden betätigt wird, werden Daten aus der Herstellungsdatenbank und der Versanddatenbank abgerufen. Nach einigen Berechnungsschritten werden die gesammelten Daten sortiert und in einer Tabelle, so wie in **Fig. 3** gezeigt, angeordnet. Das Aktualisieren der Tabelle verursacht, dass der oben beschriebene Prozess wiederholt wird, wodurch in Realzeit Daten erhalten werden, die von irgendeinem Anwender des Optimierungsprogramms angefordert werden. Da das Optimierungsprogramm über eine interne Website oder ein Intranet zugänglich gemacht werden kann, können Realzeitdaten betreffend den Status des Herstellungsprozesses und seinen entsprechenden Einfluss auf den Versandprozess von jedem Mitglied des Managements, der Herstellung oder des Versandpersonals aktualisiert und betrachtet werden. Aufgrund des Sortierens der Einträge sind die Angestellten in der Herstellung in der Lage, schnell zu erkennen, wenn eine unvollständige Einheit in ihrem Verantwortungsbereich den Durchsatz der Herstellung und des Versandprozesses negativ beeinflusst. In ähnlicher Weise können Ange-

stellte des Managements feststellen, wenn eine Fertigungslinie oder ein Herstellungsort eine dauerhafte Quelle von Verzögerungen im Herstellungsprozess ist.

[0024] Zusätzlich zum Verfahren zum Sortieren der Einträge des Flussdiagramms aus **Fig. 2** können andere Sortierverfahren auf die vereinigten Daten aus der Herstellungsdatenbank und der Versanddatenbank angewendet werden. In **Fig. 4** ist eine Teilmenge des Flussdiagramms aus **Fig. 2** gezeigt. Die Schritte **22** bis **38** sind in **Fig. 4** nicht gezeigt, da diese Schritte identisch sind zu den Schritten, die oben in Bezug auf **Fig. 2** beschrieben worden sind. Nach dem Schritt der Vereinigung der aus der Herstellungsdatenbank gesammelten Daten mit den Daten, die aus der Versanddatenbank gesammelt worden sind, werden die Dateneinträge gemäß den in **Fig. 4** gezeigten Schritten sortiert. Die Daten werden im Schritt **46** als erstes gemäß dem kumulativen Bestellalter jeder Bestellung auf einer absteigenden Basis sortiert. Das Anordnen des Bestellschrittes **46** an erster Stelle stellt sicher, dass die älteste Bestellung bei dieser Sortierhierarchie Priorität hat. Nach dem Schritt **46** werden die Dateneinträge im Schritt **48** gemäß der Anzahl der fehlenden Einheiten in jeder Bestellung sortiert. Das Sortieren des Schrittes **46** wird gemäß einer ansteigenden Basis durchgeführt. Schließlich werden im Schritt **44** die Dateneinträge auf einer absteigenden Basis gemäß der Gesamtanzahl von Einheiten in der Bestellung sortiert. Der Sortierprozess aus **Fig. 4** stellt sicher, dass ältere Bestellungen eine erste Priorität haben, gefolgt von einer Priorität, die Bestellungen mit geringer Anzahl von unvollständigen Bestellungen und Bestellungen mit größerer Anzahl von Gesamteinheiten wichtet.

[0025] In **Fig. 5** ist eine Gruppe von Daten gezeigt, die gemäß dem Flussdiagramm aus **Fig. 4** sortiert worden sind. Obwohl Spalten **50** bis **64** in der Tabelle aus **Fig. 5** vorhanden sind, wie im Falle der Tabelle aus **Fig. 3**, sind die im Rest der Tabelle gezeigten Daten unterschiedlich. Zunächst hat die älteste Bestellung, die durch die höchste Nummer in der Spalte "Alter seit TP" oder das kumulative Bestellalter angezeigt wird, die höchste Priorität. Wie in **Fig. 5** gezeigt hat der Dateneintrag "821473113" die höchste Sortierpriorität, da es die älteste Bestellung ist, wie es aufgrund ihres kumulativen Bestellalters beurteilt wird. Als Nächstes werden die Dateneinträge oder Bestellungen auf einer ansteigenden Basis gemäß der Anzahl von Einheiten, die in der Bestellung fehlen, sortiert. Die Anzahl der fehlenden Einheiten des Dateneintrags oder der Bestellung ist in Spalte **56** gezeigt. Schließlich werden die Dateneinträge oder Bestellungen gemäß der Gesamtgröße der Bestellung auf einer absteigenden Basis sortiert. Die Bestellgröße ist in Spalte **58** gezeigt. Die in der vorliegenden Offenbarung beschriebene Technik ermöglicht in Realzeit die Präsentation von Daten betreffend den Status der Herstellungs- und Versandeinrichtungen. Diese Daten können in Realzeit von demjenigen Perso-

nal betrachtet werden, das für die Herstellungs- und Versandeinrichtungen verantwortlich ist. Der Optimierungsprozess der vorliegenden Erfindung sortiert die Bestellungen, um diejenigen nichthergestellten Einheiten zu identifizieren, die die größte Wirkung auf den Durchsatz des Herstellungsprozesses haben. Die Bestellungen werden auf einer Prioritätsbasis sortiert, um diejenigen Bestellungen zu identifizieren, die gemäß einer ersten Sortierpriorität die geringste Anzahl von unvollständigen Einheiten aufweisen und gemäß einer zweiten Sortierpriorität die größte Anzahl von Gesamteinheiten in der Bestellung aufweisen. Sobald die Bestellungen gemäß dem offenbarten Sortierschema sortiert worden sind, werden die Einträge mit der höchsten Priorität und der höchsten Wirkung auf den Durchsatz des Herstellungs- und Versandprozesses identifiziert. Zusätzlich können individuelle nichthergestellte Einheiten innerhalb dieser Bestellungen identifiziert werden. Sobald sie identifiziert worden sind, können diese nichthergestellten Einheiten von der Herstellungseinrichtung bearbeitet werden, so dass die Herstellung dieser Einheiten schnell abgeschlossen wird und die gesamte Gruppe der Bestellung insgesamt an den Kunden versandt werden kann.

[0026] Es versteht sich, dass das in der vorliegenden Offenbarung beschriebene Verfahren nicht auf die Herstellung von Computersystemen begrenzt ist. Die hierin beschriebenen Techniken können stattdessen mit gleicher Wirkung auf den Herstellungsprozess eines beliebigen Gegenstandes angewendet werden.

[0027] Obwohl die vorliegende Offenbarung im Detail beschrieben worden ist, versteht es sich, dass zahlreiche Veränderungen, Ersetzungen und Abweichungen daran durchgeführt werden können, ohne den Geist und den Umfang der Erfindung, so wie sie in den nachfolgenden Ansprüchen definiert ist, zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung, wobei jede Bestellung eine Anzahl von Einheiten umfasst, mit den folgenden Schritten:

Sammeln von Daten betreffend Bestellungen;
Identifizieren der Anzahl von Einheiten, deren Herstellung nicht abgeschlossen ist, für jede Bestellung;
Identifizieren der Anzahl von Einheiten in der Bestellung für jede Bestellung;
Identifizieren des Alters der Bestellung für jede Bestellung; und

Sortieren der Bestellungen, wobei der Sortierprozess die höchste Priorität unter den Bestellungen der Bestellung zuweist, die die geringste Anzahl von Einheiten hat, deren Herstellung nicht abgeschlossen ist, wobei der Sortierprozess die nächsthöchste Priorität der Bestellung zuweist, die die größte Anzahl von Einheiten in der Bestellung aufweist und wobei der

Sortierprozess die nächsthöchste Priorität der Bestellung zuweist, die das größte Bestellalter aufweist.

2. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend den Schritt des Anzeigens der sortierten Bestellungen.

3. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung nach Anspruch 2, wobei die Anzeige jeder Bestellung eine Anzeige der eindeutigen Bestellnummer für die Bestellung umfasst, der Anzahl der unvollständigen Einheiten in der Bestellung, die Anzahl der Einheiten in der Bestellung und das Alter der Bestellung.

4. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Sammelns der Daten bezüglich Bestellungen die folgenden Schritte aufweist:

Abrufen einer Liste aller Bestellungen aus einer Datenbank für alle Bestellungen in einer Versandeinrichtung;
Entfernen aller vollständigen Bestellungen aus der Liste; und

Abrufen von Daten aus einer Herstellungsdatenbank zu den Bestellungen, die auf der Bestellliste verbleiben, die von der Versandeinrichtung abgerufen worden ist.

5. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung nach Anspruch 3, ferner aufweisend folgende Schritte:
Identifizieren von zumindest einer Fertigungslinie für jede Bestellung; und
Anzeigen der Fertigungslinie für jede Bestellung in der Anzeige der sortierten Bestellungen.

6. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung nach Anspruch 5, ferner aufweisend folgende Schritte:
Identifizieren von zumindest einem Herstellungsort für jede Einheit in der Fertigungslinie; und
Anzeigen des Ortes für jede Einheit in der Fertigungslinie in der Anzeige der sortierten Bestellungen.

7. Verfahren zum Identifizieren unvollständiger Bestellungen in einer Herstellungseinrichtung nach Anspruch 6, ferner aufweisend die folgenden Schritte:

Identifizieren der abgelaufenen Zeit von zumindest einer Einheit in dem Herstellungsort in der Fertigungslinie; und
Anzeigen der abgelaufenen Zeit für zumindest eine Einheit in dem Herstellungsort in der Fertigungslinie.

8. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz

einer Versandeinrichtung, aufweisend die folgenden Schritte:

Sammeln von Daten betreffend nichtversandte Bestellungen in einer Versandeinrichtung;

Sammeln von Daten betreffend unvollständige Bestellungen in der Herstellungseinrichtung;

Verschmelzen und Sortieren der Daten betreffend die nichtversandten Bestellungen in einer Versandeinrichtung mit den Daten betreffend die unvollständigen Bestellungen in der Herstellungseinrichtung, so dass jede Bestellung zur Anzeige gemäß der folgenden Kriterien sortiert wird:

Bestellungen mit der geringsten Anzahl von unvollständigen Einheiten haben die höchste Priorität;

Bestellungen mit der größten Anzahl von Gesamteinheiten haben die nächste Priorität; und

Bestellungen mit dem ältesten Alter haben die nächste Priorität; und

Anzeigen der verschmolzenen und sortierten Daten.

9. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz einer Versandeinrichtung nach Anspruch 8, wobei die Daten gemäß einer eindeutigen Bestellnummer, die jeder Bestellung zugewiesen ist, verschmolzen werden.

10. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz einer Versandeinrichtung nach Anspruch 8, wobei die gesammelten und angezeigten Daten für jede Bestellung die Fertigungslinie von zumindest einer Einheit der Bestellung umfassen.

11. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz einer Versandeinrichtung nach Anspruch 10, wobei die gesammelten und angezeigten Daten für jede Bestellung den Ort der Fertigungslinie von zumindest einer Einheit umfassen.

12. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz einer Versandeinrichtung nach Anspruch 11, wobei die gesammelten und angezeigten Daten für jede Bestellung die vergangene Zeit für zumindest eine Einheit in dem Ort der Fertigungslinie umfassen.

13. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz einer Versandeinrichtung nach Anspruch 8, ferner aufweisend den Schritt des kontinuierlichen Ausführens der Schritte des Sammelns der Daten, des Verschmelzens und des Sortierens der Daten und des Anzeigens der Daten, so dass die Daten in Realzeit angezeigt werden.

14. Verfahren zum Synchronisieren des Durchsatzes einer Fertigungseinrichtung mit dem Durchsatz einer Versandeinrichtung nach Anspruch 8,

wobei der Schritt des Sammelns der Daten betreffend die nichtversandten Bestellungen in einer Versandeinrichtung den Schritt des Sammelns von Daten aus einer Datenbank, die der Versandeinrichtung zugeordnet ist, umfasst; und

wobei der Schritt des Sammelns von Daten, die unvollständige Bestellungen in der Herstellungseinrichtung betreffen, den Schritt des Sammelns von Daten aus einer Datenbank umfasst, die der Herstellungseinrichtung zugeordnet ist.

15. Verfahren zum Verwalten des Durchsatzes eines Herstellungs- und Versandprozesses, aufweisend die folgenden Schritte:

Sammeln von Daten betreffend teilweise vollständige Bestellungen;

Erzeugen eines Dateneintrags für jede Bestellung;

Sortieren der Dateneinträge, so dass der Dateneintrag gemäß der folgenden Kriterien sortiert ist:

Bestellungen mit der geringsten Anzahl unvollständiger Einheiten haben die höchste Priorität;

Bestellungen mit der größten Anzahl von Gesamteinheiten haben die nächste Priorität; und

Bestellungen mit dem ältesten Alter haben die nächste Priorität; und

Anzeigen der verschmolzenen und sortierten Daten in Realzeit.

16. Verfahren zum Verwalten des Durchsatzes eines Herstellungs- und Versandprozesses nach Anspruch 15, wobei der Schritt des Sammelns der Daten betreffend teilweise vollständige Bestellungen die folgenden Schritte umfasst:

Identifizieren aller Bestellungen, bei denen sich zumindest eine vollständige Einheit in der Versandeinrichtung befindet; und

Sammeln von Daten aus der Herstellungseinrichtung für diejenigen Bestellungen, für die sich zumindest eine vollständige Einheit in der Versandeinrichtung befindet.

17. Verfahren zum Verwalten des Durchsatzes eines Herstellungs- und Versandprozesses nach Anspruch 15, wobei die Anzeige von jedem Dateneintrag die Anzeige der eindeutigen Bestellnummer für die Bestellung umfasst, der Anzahl von unvollständigen Einheiten in der Bestellung, die Anzahl von Einheiten in der Bestellung und das Alter der Bestellung.

18. Verfahren zum Verwalten des Durchsatzes eines Herstellungs- und Versandprozesses nach Anspruch 15, wobei die Anzeige von jedem Dateneintrag die Anzeige von zumindest einer Fertigungslinie für jede Bestellung umfasst.

19. Verfahren zum Verwalten des Durchsatzes eines Herstellungs- und Versandprozesses nach Anspruch 18, wobei die Anzeige von jedem Dateneintrag eine Anzeige von zumindest einem Herstellungsort für die Fertigungslinie umfasst, die für jede

Bestellung angezeigt wird.

20. Verfahren zum Verwalten des Durchsatzes eines Herstellungs- und Versandprozesses nach Anspruch 19, wobei die Anzeige von jedem Dateneintrag die Anzeige der vergangenen Zeit der Einheit in dem Herstellungsort umfasst, der für die Bestellung angezeigt wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

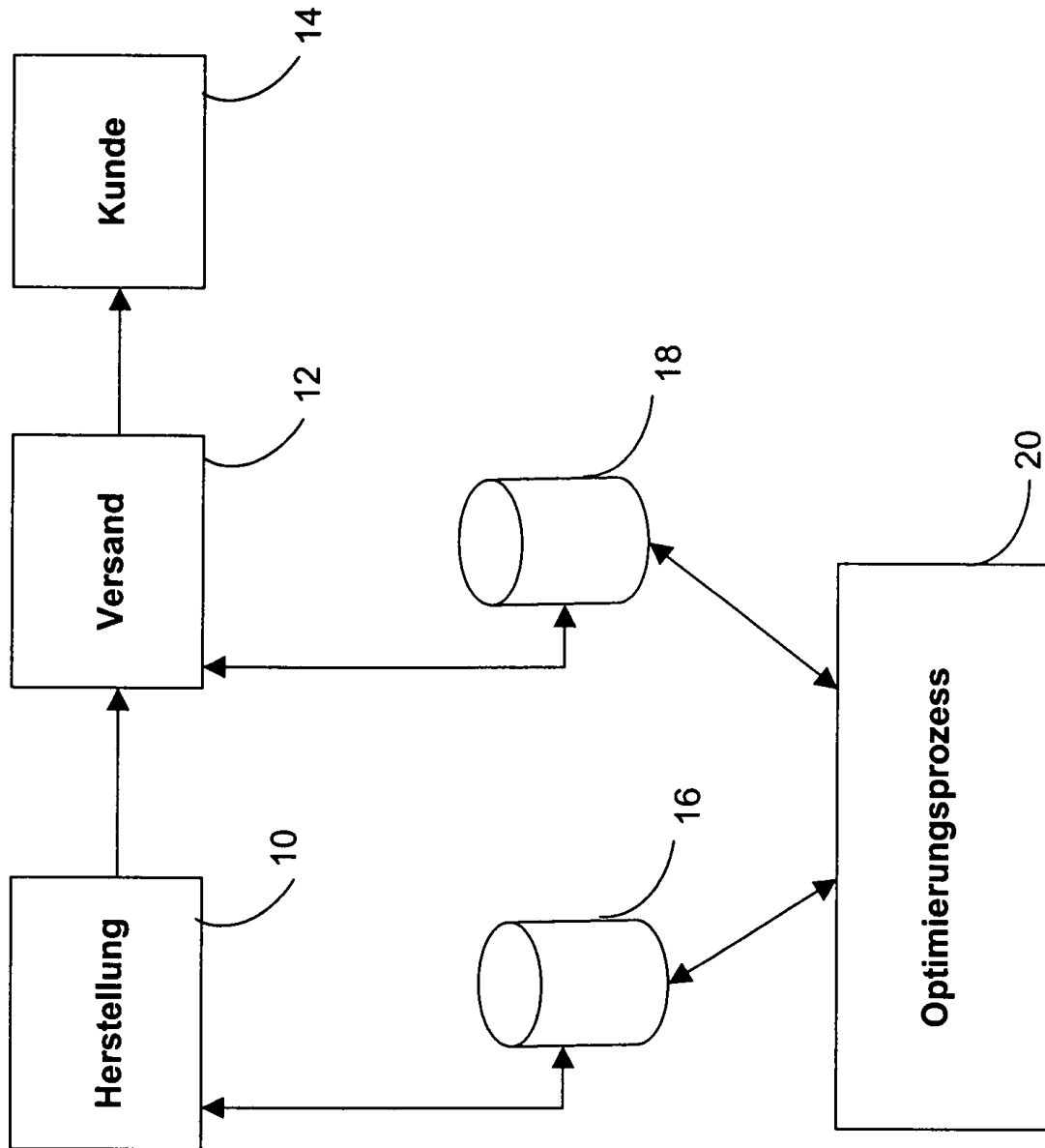


Fig. 1

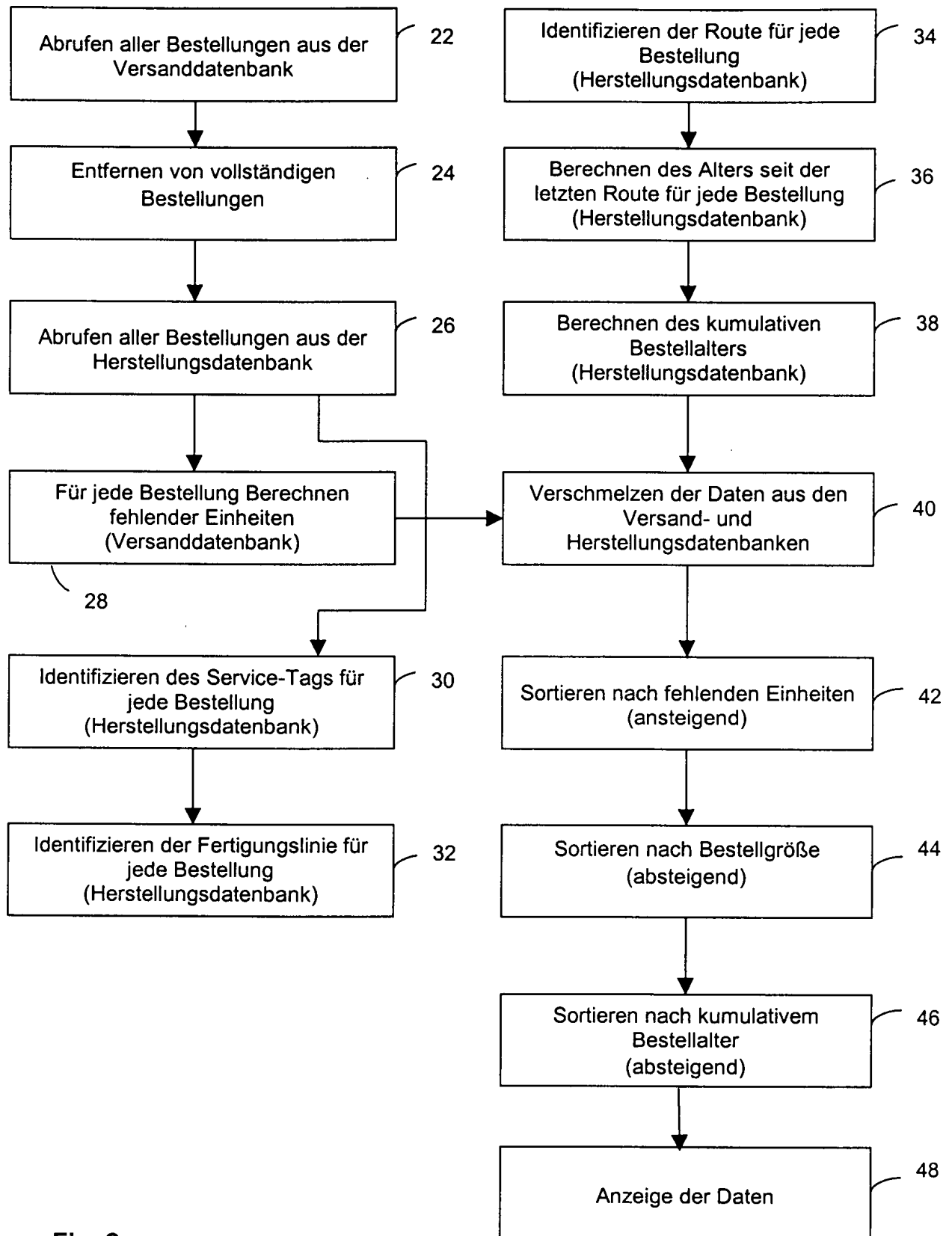


Fig. 2

Innerhalb von uns		Suche		Verzeichnis		Hilfe		Interne Verwendung			
Home Page > 00L Report											
PN2 Abweichungsbericht (00L)											
Letzte Aktualisierung 05/01/2002 15:00:02											
Default		o STT Management		■ WIP Management		Wähle SST-Management, um auf das Bestellalter zu achten. Wähle WIP-Management, um am schnellsten WIP zu verringern. SST sortiert absteigend die Zeit seit TP, dann nach Anzahl fehlender Einheiten, dann nach Bestellgröße absteigend. WIP sortiert nach Anzahl fehlender Einheiten, dann nach Bestellgröße absteigend, dann nach Zeit seit TP absteigend.					
Bestellnummer	Service-Tag	Linie	TTL fehlend in der Bestellung	Gesamt	Letzte Route	Alter	Alter seit TP	Verschiebungen 00L	Kommentare		
Gesamt	Gesamt	Gesamt	56	58	Gesamt	60	62	64	Verschiedene Informationen		
Bestellnummer		Service-Tag		Linie		Alter		Alter seit TP		Verschiedene Informationen	
Gesamt		Gesamt		Gesamt		Gesamt		Gesamt		Gesamt	
50		52		54		56		58		60	
Bestellnummer		Service-Tag		Linie		Alter		Alter seit TP		Verschiedene Informationen	
Gesamt		Gesamt		Gesamt		Gesamt		Gesamt		Gesamt	
50		52		54		56		58		60	
Gesamte gefundene Einträge: 1154											
823411152	307G11	L2-EMR 2-B	1	48	5465	18:18	25:41	2.1			
827229071	C5L8G11	L3-Q1-D	1	48	5500	18:13	20:15	1.7			
826889818	H699G11	L3-Q4-C	1	48	6100	01:16	16:51	1.4			
823250774	FKL9G11	L1-Q1-D	1	48	5400	14:44	15:29	1.3			
826892754	HFQ9G11	L3-Q4-B	1	48	5500	04:35	14:54	1.2			
824492862	C1Q9G11	L1-Q2-C	1	48	5450	07:04	14:47	1.2			
828604595	DRT9G11	L3-Q2-A	1	48	5400	01:29	14:45	1.2			
828604850	BFY9G11	L2-Q2-C	1	48	5450	04:24	14:06	1.2			
828605030	9MY9G11	L3-Q4-C	1	48	5400	01:25	14:01	1.2			
828604942	6H08G11	L3B	1	48	5200	07:57	13:32	1.1			
823691464	D2N9G11	L2-Q4-D	1	47	5400	14:33	15:06	1.3			
825562598	D2S9G11	L2-Q5-B	1	45	5450	07:13	14:37	1.2			

Fig. 3

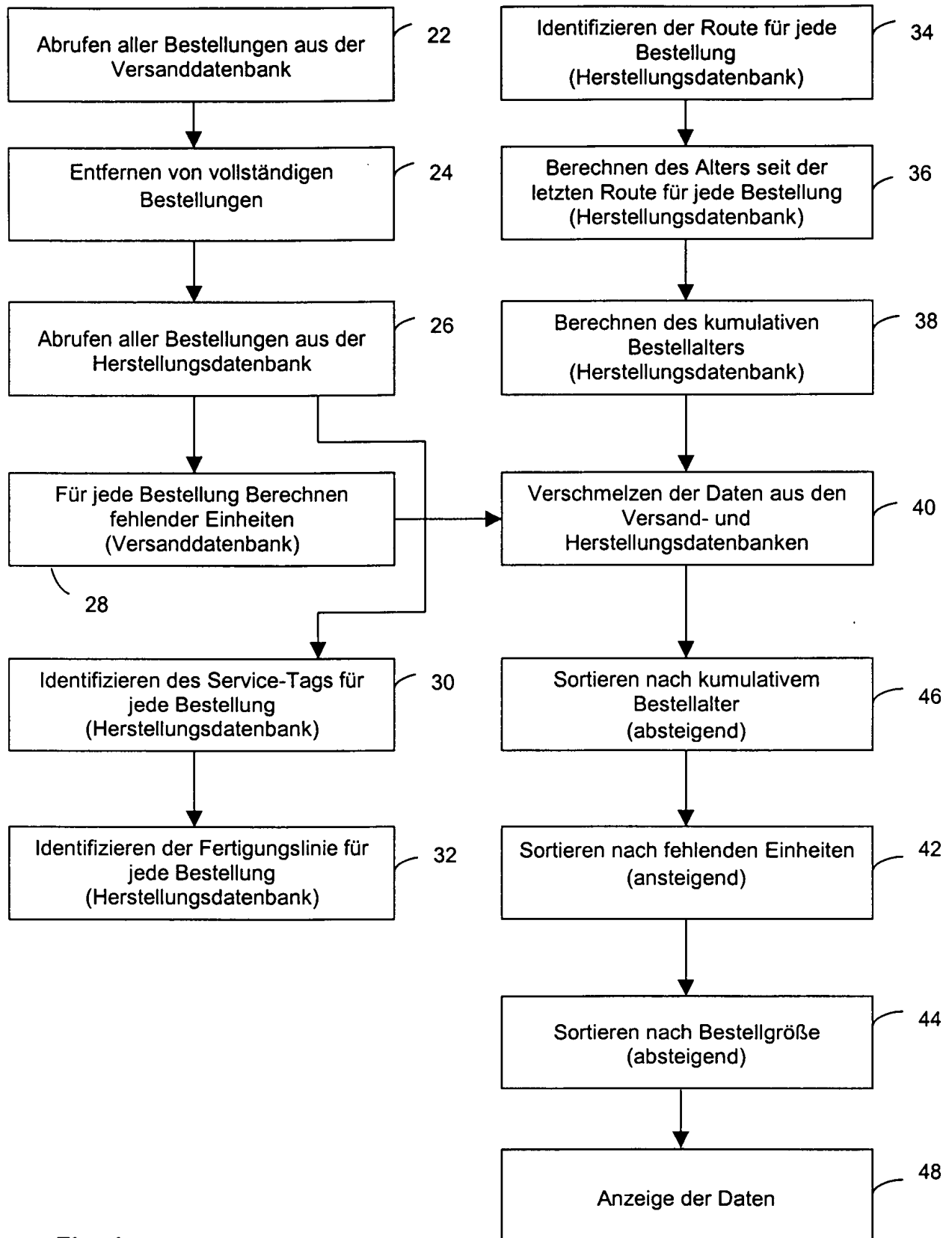


Fig. 4

Innerhalb von uns		Suche		Verzeichnis		Hilfe		Interne Verwendung	
Home Page > 00L Report									
PN2 Abweichungsbericht (00L)									
Letzte Aktualisierung 05/01/2002 15:00:02									
o STT Management ■ WIP Management									
Wähle SST-Management, um auf das Bestellalter zu achten. Wähle WIP-Management, um am schnellsten WIP zu verringern. SST sortiert absteigend nach der Zeit seit TP, dann nach Anzahl fehlender Einheiten, dann nach Bestellgröße absteigend. WIP sortiert nach Anzahl fehlender Einheiten, dann nach Bestellgröße absteigend, dann nach Zeit seit TP absteigend.									
Bestellnummer	Service-Tag	Linie	TTL fehlend in der Bestellung	Gesamt	Letzte Route	Alter	Alter seit TP	Verschiebungen 00L	Kommentare
Gesamt	Gesamt	Gesamt		Gesamt	Gesamt	Alter	Alter seit TP	Verschiebungen 00L	Kommentare
Bestell-/Trackcodeinformation			Stunden/Minuten			Verschiedene Informationen			
50	52	34	36	58	60	62	64	64	
Bestellnummer	Service-Tag	Linie	TTL fehlend in der Bestellung	Gesamt	Letzte Route	Alter	Alter seit TP	Verschiebungen 00L	Kommentare
Gesamte gefundene Einträge: 1154									
821473113	56R2G11	L1-Q2-B	1	30	5400	03:04	52:16	4.4	
825729072	78M5G11	NA	3	31	7100	23:03	37:32	3.1	
825729072	3HM5G11	NA	3	31	7100	23:03	37:31	3.1	
827449570	7VP5G11	L3B	1	16	5200	37:02	37:17	3.1	
824213508	5FT5G11	L1-Q4-A	1	10	5400	07:12	36:30	3.0	
824148951	4626G11	L1B	1	15	5200	32:16	32:43	2.7	
827108010	9796G11	L2-Q2-C	1	15	5400	04:04	31:58	2.7	
825599160	G1Q6G11	NA	3	15	7100	22:51	29:51	2.5	
827179318	DHZ6G11	L1-EMR 6-A	1	10	5200	02:44	25:50	2.4	
827626078	3TD7G11	L5	1	15	5700	21:36	27:04	2.3	
827100009	1AD7G11	L2-Q2-A	1	20	5400	02:43	26:45	2.2	
824144364	04J7G11	L1B	1	20	5200	25:14	25:42	2.1	

Fig. 5