



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 33 131 T2 2005.10.27

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 890 413 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 33 131.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP97/04424

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 946 086.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/024586

(86) PCT-Anmeldetag: 03.12.1997

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 11.06.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 13.01.1999

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 27.04.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 27.10.2005

(51) Int Cl.⁷: G05B 19/418

G05B 19/12, G06F 17/60, B65G 1/137,
B23Q 41/00

(30) Unionspriorität:

33624596 03.12.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE

(73) Patentinhaber:

Fanuc Ltd., Yamanashi, JP

(72) Erfinder:

KAMIGUCHI, Masao, Minamitsuru-gun,
Yamanashi 401-03, JP; SAITO, Osamu,
Minamitsuru-gun, Yamanashi 401-05, JP; KUKITA,
Atsuyuki, Minamitsuru-gun, Yamanashi 401-05, JP

(74) Vertreter:

Benedum Haseltine Lake Partners, 81669
München

(54) Bezeichnung: INFORMATIONSÜBERTRAGUNGSSYSTEM FÜR EINE FABRIK

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Informationsübertragungssystem zum Übertragen von Information zwischen Steuereinrichtungen verschiedener Maschinen zur Benutzung in einer Fabrik.

[0002] Zum Zwecke eines Miteinanderverbindens von Steuereinrichtungen verschiedener Maschinen zur Benutzung in einer Fabrik ist es, um die Übertragung von Information zwischen den Steuereinrichtungen zu ermöglichen, notwendig, jede Steuereinrichtung parallel mit allen der anderen Steuereinrichtungen zu verbinden in. Folglich ergibt sich ein Problem dahingehend, dass mit einem Ansteigen der Anzahl von Steuereinrichtungen nicht nur die Anzahl von Eingabe/Ausgabe- (I/O-)Schnittstellen, die für jede Steuereinrichtung erforderlich sind, sondern auch die Anzahl von Kommunikationsleitungen ansteigt (n Steuereinrichtungen benötigen $n \cdot (n - 1)/2$ Kommunikationsleitungen).

[0003] Mit einem Ansteigen der Anzahl von Kommunikationsleitungen wird ein dickeres Kabel benötigt, und es ist für jede Kombination von Steuereinrichtungen für die Kommunikation zwischen den spezifischen Steuereinrichtungen ein unabhängiges Kommunikationsprotokoll erforderlich. Ferner sollte in jeder Steuereinrichtung ein Programm gespeichert sein, um den Anforderungen einer Vielzahl von Kommunikationsprotokollen zu entsprechen, was zu einer Verschwendungen von Speicherplatz führen würde.

[0004] Ferner ist es, da die Art der Kommunikation durch einen Aufbau der Hardware, wie einer I/O-Schnittstelle und der Kommunikationsleitung, eingeschränkt sein kann, schwierig, eine Anpassung an eine Systemerweiterung, wie Verbindungen zu zusätzlichen Steuereinrichtungen, vorzunehmen, und überdies wird es schwierig, die Möglichkeiten einer Kommunikation durch Änderung von Software zu erweitern. Ferner ergibt sich ein Problem dahingehend, dass eine Hardware-Einrichtung, da die Mittel zum Sicherstellen der erforderlichen Kommunikation vollständig von der Hardware abhängig sind, einen großen Aufwand erfordert, während es die komplizierte Hardware schwierig macht, Wartungs- und Inspektionsarbeiten durchzuführen.

[0005] Ferner wird Information, die zu übertragen ist, in einem Speichermedium, z. B. auf einer Festplatte oder dgl., jeder Steuereinrichtung gespeichert, und ein Mikroprozessor jeder Steuereinrichtung liest die Information aus dem Speichermedium aus und überträgt sie dann durch die I/O-Schnittstelle und die Kommunikationsleitung zu der anderen Steuereinrichtung. Beim Übertragen der Information ist eine Prozedur, die ein kompliziertes Protokoll enthält, für eine Kommunikation zwischen den Mikroprozesso-

ren erforderlich, und es besteht jederzeit zusätzlich zum Senden und Empfangen der Information eine Notwendigkeit für eine 2-Weg-Datenkommunikation bei der Steuerung der Information, weil eine Steuereinrichtung auf der Informations-Sendeseite und eine Steuereinrichtung auf der Informations-Empfangsseite im Zusammenwirken mit der jeweils anderen entscheiden sollten, ob die Information eingeschrieben, ersetzt, getilgt usw. werden sollte oder nicht.

[0006] Beispiele für herkömmliche Arten von in Fabriken installierten Informationsübertragungssystemen können in den Druckschriften GB-A-2158970 u. US-A-5374231 gefunden werden.

[0007] Für ein herkömmliches automatisiertes Lagerungs- u. Wiederauffindungssystem stehen bereits eine Vorratslieferungsvorrichtung, die eine stabile Paletten-Lagerungsvorrichtung benutzt, und ein Kranstapler-Roboter zur Verfügung. Die stabile Paletten-Lagerungsvorrichtung hat eine große Anzahl von Vorratsplazierungs-Zellen, die in horizontalen und vertikalen Richtungen in Lagen angeordnet sind. Jeder Zelle ist eine Adresse zugewiesen. Eine Steuereinrichtung des Kranstapler-Roboters prüft die Entsprechung zwischen den Vorräten und den Adressen unter Bezugnahme auf eine Datei, und als Ergebnis greift der Kranstapler-Roboter auf jede adressierte Zelle zu, um einen erforderlichen Vorrat zu entnehmen oder jeweils einen angelieferten Vorrat unter jeder freien Zellenadresse zu lagern.

[0008] Die Vorräte selbst werden in Paletten, die mit Produkten beladen sind, und leere Paletten usw. klassifiziert, und die Paletten, die mit den Produkten beladen sind, können nacheinander unter freien Zellenadressen oder in Zellen, denen leere Paletten entnommen worden sind, gelagert werden. Folglich gibt es keine Garantie dafür, dass die Paletten, die mit Produkten beladen sind, oder die leeren Paletten dicht beieinander in benachbarten Zellen gelagert werden. Demgemäß muss sich der Kranstapler-Roboter im Falle nicht nur des Entnehmens der leeren Paletten, sondern auch des Lagerns der Paletten, die mit Produkten beladen sind, vertikal und horizontal längs der stabilen Paletten-Lagerungsvorrichtung bewegen, was zu einer Verschwendungen von Zugriffszeit führt.

[0009] Obwohl es möglich ist, die Zellen, in denen die Paletten gelagert sind, die mit Produkten beladen sind, und die Zellen, in denen die leeren Paletten gelagert sind, von Minute zu Minute durch Kontrollieren der Adressen der Vorratsplazierungs-Zellen in Blöcken anzuordnen, ergibt sich ein Problem dahingehend, dass der Kranstapler-Roboter immer noch Zugriffszeit verschwendet, da sich der Kranstapler-Roboter im Falle eines Wechsels der Lagerung der Paletten, die mit Produkten beladen sind, und des Entnehmens der leeren Paletten vertikal und horizontal

quer über die Blöcke bewegen muss.

[0010] Ferner bedeutet es in dem Fall, in dem es notwendig ist, die Speicherplätze der Paletten, die mit Produkten beladen sind, entsprechend der Art der Produkte zu sortieren, dass die Anzahl der Blöcke ansteigt, und es ergibt sich ein Problem dahingehend, dass ein komplizierterer Vorgang erforderlich ist. Es ist möglich, mit dem zuvor genannten Problem durch Vorsehen so vieler stabiler Paletten-Lagerungsvorrichtungen fertig zu werden, wie es Arten von Produkten gibt (in diesem Fall entspricht jede der stabilen Paletten-Lagerungsvorrichtungen dem Block), jedoch muss selbstverständlich jede stabile Paletten-Lagerungsvorrichtung mit einem Kranstapler-Roboter ausgestattet sein, was zu einer Erhöhung der Kosten führt, die für den Aufbau des Systems erforderlich sind. Überdies muss sich der Kranstapler-Roboter noch selbst dann, wenn so verfahren wird, vertikal und horizontal bewegen, und die Zugriffszeit selbst wird nicht in dem gewünschten Maße verringert.

[0011] Ferner ergibt sich, da der Kranstapler-Roboter nur betätigt wird, um die Vorräte zu oder von der stabilen Paletten-Lagerungsvorrichtung, die Lagerräume bildet, zu transportieren und nicht die Vorräte zu oder von einem anderen Transportmittel, z. B. einem automatisch geführten Fahrzeug, umschlagen kann, ein Problem dahingehend, dass eine Installation einer Einrichtung zum Bilden eines automatisierten Systems aus dem Grund einen großen Aufwand bedeutet, dass zusätzliche Roboter für einen Warenlagerbetrieb und eine Auslieferung erforderlich sind, um die Vorräte umzuschlagen, was eine Einrichtung großen Maßstabs verursacht.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Informationsübertragungssystem in einem Fabriksystem zu schaffen, das auf einfache Art und Weise ohne komplizierte Verlegung von Kommunikationsleitungen oder Notwendigkeit eines komplizierten Kommunikationsprotokolls Information zwischen Steuereinrichtungen senden kann.

[0013] Ein Informationsübertragungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst eine Vielzahl von Steuereinrichtungen zum Steuern verschiedenartiger Maschinen in einer Fabrik, eine Kommunikationsleitung zum Miteinanderverbinden der Vielzahl von Steuereinrichtungen und Speichermittel, die mit der Kommunikationsleitung verbunden sind. Die Vielzahl von Steuereinrichtungen übertragen Information untereinander durch die Speichermittel und gewinnen Information in den Speichermittel durch Zugreifen auf die Speichermittel.

[0014] Genauer gesagt ist ein Informationsübertragungssystem zur Benutzung in einer Fabrik und in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung in

Anspruch 1 angegeben, während ein entsprechendes Fabrik-Bearbeitungssystem in Anspruch 2 angegeben ist.

[0015] Die Vielzahl von Steuereinrichtungen können über eine Ethernet- oder Ring-Kommunikationsleitung in einer sog. Daisy-Chain-Form miteinander verbunden sein, wobei keine Parallelleitungs-Verbindung notwendig ist. Es wird vermieden, dass die Anzahl von I/O-Schnittstellen oder Kommunikationsleitungen erhöht wird, und es wird vermieden, dass das Verlegen von Kommunikationsleitungen kompliziert wird, was zu einer Verringerung der Kosten führt, die zum Aufstellen der Einrichtungen erforderlich sind. Ferner kann die Information, da das Speichermittel für die Übertragung von Information von allen Steuereinrichtungen gemeinsam benutzt wird, einfach ohne Benutzung eines komplizierten Kommunikationsprotokolls nur durch Einschließen der gleichen Art von Treiber-Software, die dem Speichermittel, wie eine Festplatte, entspricht, in jede Steuereinrichtung gemeinsam benutzt werden.

[0016] Das Informationsübertragungssystem kann zusätzlich eine Lagerzelle zum Ansammeln und Lagern von Produkten haben, die maschinell hergestellt sind, wobei die Lagerzelle umfasst: eine Vielzahl von unteren Fördervorrichtungen, die im wesentlichen horizontal und parallel zueinander angeordnet sind und die gleiche Laufrichtung haben, um einen unteren Lagerraum zu bilden, eine Vielzahl von oberen Fördervorrichtungen, die oberhalb der unteren Fördervorrichtungen im wesentlichen horizontal und parallel zueinander angeordnet sind und die gleiche Laufrichtung haben, um in Lagen einen oberen Lagerraum über dem unteren Lagerraum zu bilden, und einen Handhaberoboter, der in der Nähe eines Endes der unteren und oberen Fördervorrichtungen angeordnet ist, so dass ein Arbeitsbereich des Handhaberoboters ein Ende der unteren und oberen Lagerräume zum Entnehmen einer ersten Palette, die in dem unteren Lagerraum gelagert ist, und einer zweiten Palette, die in dem oberen Lagerraum gelagert ist, aus den jeweiligen Lagerräumen und zum Einbringen der ersten und zweiten Paletten in die jeweiligen Lagerräume erreicht.

[0017] Da die Zulieferung der Vorräte mit dem Handhaberoboter durchgeführt wird, der in einem Ende der Vielzahl von parallelen Fördervorrichtungen angeordnet ist, muss sich der Handhaberoboter nicht in einer Laufrichtung der Fördervorrichtung, d. h. in einer Längsrichtung des Lagerraums bewegen, was zu einer Verringerung der Zeit führt, die für die Zulieferung von Vorräten erforderlich ist. Ferner ist es, da der Handhaberoboter derart für die unteren und oberen Lagerräume, die durch die Vielzahl von horizontalen, parallelen Fördervorrichtungen gebildet sind, angeordnet ist, dass der Arbeitsbereich des Handhaberoboters ein Ende aller der Fördervorrichtungen

erreicht, ausreichend, nur einen Handhaberoboter zu benutzen, und überdies können die Vorräte durch einen Handhaberoboter zu oder von einem anderen Transportmittel, d. h. einem automatisch geführten Fahrzeug, ohne Notwendigkeit mehrerer Roboter für Lagerung und Zulieferung umgeschlagen werden, was zu einer Verringerung der Kosten führt, die für das Aufbauen des Systems erforderlich sind.

[0018] Wenn die Produkte, die durch Industrie-Maschinen hergestellt sind, auf den ersten Paletten empfangen werden und der untere Lagerraum zum Lagern der ersten Paletten durch eine Vielzahl von horizontalen, parallelen Fördervorrichtungen gebildet ist, können die Vorräte einfach durch Benutzung der Fördervorrichtungen entsprechend der Art der Produkte gründlich kontrolliert werden. Wenn kein Produkt auf der zweiten Palette, die in dem oberen Lagerraum gelagert war, empfangen wird, weisen die Teile für den oberen Lagerraum nicht den erforderlichen hohen Bestand auf.

[0019] Ferner können die Kosten, die für den Aufbau des Systems erforderlich sind, wenn jede obere Fördervorrichtung eine Antriebs-Fördervorrichtung zum Vorbewegen der Paletten in Richtung auf den Handhaberoboter umfasst und jede untere Fördervorrichtung eine geneigte, ohne einen eingeschalteten Motor ausrollende Fördervorrichtung umfasst, die mit einem Abstand von dem Handhaberoboter herabsinkt, weiter verringert werden. Die Antriebs-Fördervorrichtung wird als die obere Fördervorrichtung angenommen, weil es notwendig ist, einen genauen Betrieb sicherzustellen, um auf diese Weise zu verhindern, dass die Vorräte herunterfallen, und die geneigte, ausrollende Fördervorrichtung wird, weil die Vorräte gegen ein Herunterfallen gesichert werden, als die untere Fördervorrichtung angenommen, die in einer unteren Position angeordnet ist.

[0020] Ferner kann ein Verriegelungsstift zum Einschließen der Paletten oder Freigeben der Paletten aus dem Verriegelungszustand unabhängig ein einem Ende aller der unteren und oberen Fördervorrichtungen auf der Seite dicht bei dem Handhaberoboter angeordnet sein, und im Ergebnis können die Vorräte, die bereits auf Seiten des Lagerraums gelagert waren, beim Anliefern am Herunterfallen gehindert werden.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockschaltbild, das schematisch eine Anordnung eines Informationsübertragungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0022] [Fig. 2a](#) zeigt eine Draufsicht, die eine Anordnung einer Lagerzelle des Informationsübertragungssystems darstellt, das in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

[0023] [Fig. 2b](#) zeigt eine Seitenansicht der Lager-

zelle.

[0024] [Fig. 3](#) zeigt ein Flussdiagramm, das einen Überblick über eine durch eine zentrale Steuereinrichtung des in [Fig. 1](#) gezeigten Informationsübertragungssystems durchzuführende Verarbeitung darstellt.

[0025] [Fig. 4](#) zeigt ein Flussdiagramm, das einen Überblick über eine durch eine Transport-Steuereinrichtung durchzuführende Verarbeitung darstellt.

[0026] [Fig. 5](#) zeigt ein Flussdiagramm, das einen Überblick über eine durch eine Roboter-Steuereinrichtung durchzuführende Verarbeitung darstellt.

[0027] [Fig. 6](#) zeigt ein Flussdiagramm, das einen Überblick über eine durch eine automatisch gesteuerte Fahrzeug-Steuereinrichtung durchzuführende Verarbeitung darstellt.

[0028] [Fig. 1](#) zeigt schematisch eine Anordnung einer Fabrik, die ein Informationsübertragungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung einsetzt. In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Lagerzelle zum Sammeln und Bevorraten von Gießprodukten gezeigt, die durch Spritzgießmaschinen hergestellt sind.

[0029] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt umfasst dieses Fabrikssystem eine Vielzahl von Gieß-Zellen A_i , die in einer Spritzgieß-Fabrik angeordnet sind, eine zentrale Steuereinrichtung B zum Steuern dieser Gieß-Zellen, eine Lagerzelle C , die ein Roboter-Vorratslager bildet, und eine Förderzelle D zum Transportieren gegossener Produkte und Paletten zwischen der Vielzahl von Gieß-Zellen A_i in der Spritzgieß-Fabrik und der Lagerzelle C .

[0030] Unter diesen Komponenten umfasst jede Gieß-Zelle A_i eine Spritzgießmaschine a_i , eine Steuereinrichtung für die Spritzgießmaschine, einen Handhaberoboter b_i , der als eine Paletten-Auswechseleinrichtung für die Spritzgießmaschine a_i dient, und eine Steuereinrichtung für den Handhaberoboter. Die Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine a_i und die Steuereinrichtung des Handhaberoboters b_i sind über ein RS232C-Kabel miteinander verbunden, um auf diese Weise die Übertragung von Daten zu ermöglichen, und die Steuereinrichtungen der Spritzgießmaschinen a_i sind jeweils über eine Ethernet-Leitung **100** mit der zentralen Steuereinrichtung B verbunden.

[0031] Ferner umfasst die Förderzelle D eine Vielzahl von automatisch geführten Fahrzeugen **102**, die auf einem Gleis **101** angeordnet sind, das zum Verbinden aller der Gieß-Zellen A_i und der Lagerzelle C verlegt ist, eine Förder-Steuereinrichtung **103** zum Steuern der automatisch geführten Fahrzeuge **102**,

einen Förder-Indikator **104**, der in der Nähe einer Ruheposition des automatisch geführten Fahrzeugs **102** auf dem Gleis **101** angeordnet und mit der Förder-Steuereinrichtung **103** mittels Draht- oder Funkverbindung verbunden ist, um Daten zu oder von dem automatisch geführten Fahrzeug **102** elektrisch senden zu können oder Daten durch optische Kommunikation senden zu können, und eine Fördervorrichtungsstation **Ei**, die für jede Gieß-Zelle **Ai** in einer Position zwischen jeder Gieß-Zelle **Ai** und dem Gleis **101** vorgesehen ist, um auf diese Weise die gegossenen Produkte und die Paletten zwischen jeder Gieß-Zelle **Ai** und dem automatisch geführten Fahrzeug **102** transportieren zu können. Das automatisch geführte Fahrzeug **102** hat seine eigene Steuereinrichtung, die in dieses eingebaut ist, und jeder von Bewegungswegen zu jeder Gieß-Zelle **Ai** von der Ruheposition aus und umgekehrt, die zuvor (als Referenzpunkte) beschrieben sind, ist vorab programmiert.

[0032] Die Förder-Steuereinrichtung **103** steht zur Verfügung, um Betriebsvorgänge in der Förderzelle **D** und der Lagerzelle **C** durch Ausgeben eines Befehls an den Förder-Indikator **104** der Förderzelle **D**, die als ein automatisches Transportmittel dient, und eine Roboter-Steuereinrichtung der Lagerzelle **C** (die später beschrieben wird) oder dgl., die in weitem Sinne einer Steuereinrichtung für die Förderzelle **D** und die Lagerzelle **C** entspricht, steuern zu können.

[0033] Jede Fördervorrichtungsstation **Ei** hat einen Fördervorrichtungsstation-Sortierer zum Steuern der Anlieferung von Paletten und zwei Paletten-Plazierungsteile **Eia** u. **Eib** zum Plazieren der Paletten, die mit gegossenen Produkten beladen sind, oder der leeren Paletten und ist dazu bestimmt, Daten zwischen dem Fördervorrichtungsstation-Sortierer und dem automatisch geführten Fahrzeug **102** durch optische Kommunikation zu senden, was ähnlich wie bezüglich der Datenübertragung zwischen dem Förder-Indikator **104** und dem automatisch geführten Fahrzeug **102** ist.

[0034] Die Förder-Steuereinrichtung **103** ist über die Ethernet-Leitung **100** mit der zentralen Steuereinrichtung **B** verbunden, und mit der Ethernet-Leitung **100** ist ein Arbeitsplan-Speichermittel **105** verbunden, um Daten speichern zu können, die auf einen Arbeitsplan oder dgl. jeder Spritzgießmaschine **ai** bezogen sind. Es sind ein Eintragungsdaten-Speichermittel **106** zum Speichern einer Arbeitsgeschichte oder dgl. jeder Spritzgießmaschine **ai** oder dgl. und ein gemeinsames Informations-Speichermittel **107** zum Speichern eines Anforderungssignals und von Daten oder dgl. vorgesehen, die für die Übertragung von Information zwischen den Zellen erforderlich sind. Jedes dieser Speichermittel ist aus einem Speichermedium, wie eine Festplatte, und seiner Treiberinheit oder dgl. zusammengesetzt. Unter diesen

Speichermitteln ermöglicht zumindest das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** das Einschreiben von Daten und das Aufrufen oder dgl. von Daten von irgendeiner Steuereinrichtung, der zentralen Steuereinrichtung **B**, der Steuereinrichtung jeder Spritzgießmaschine **ai** und der Förder-Steuereinrichtung **103**. Das Einfachste ist es, die zentrale Steuereinrichtung **B** als eine sog. Server-Maschine zu betrachten, um dieses Speichermittel unter Steuerung durch die zentrale Steuereinrichtung **B** arbeiten zu lassen, während die anderen Steuereinrichtungen als sog. Client-Maschinen zum Eingeben und Ausgeben von Information durch die zentrale Steuereinrichtung **B** zu betrachten sind.

[0035] Während interne Information in allen der Speichermitteln, dem Arbeitsplan-Speichermittel **105**, dem Eintragungsdaten-Speichermittel **106** und dem gemeinsamen Informations-Speichermittel **107**, gemeinsam mit der zentralen Steuereinrichtung **B** benutzt werden kann, wird auf die Steuereinrichtung jeder Spritzgießmaschine **ai**, die Förder-Steuereinrichtung **103** und das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** sehr häufig durch die zentrale Steuereinrichtung **B**, die Steuereinrichtung jeder Spritzgießmaschine **ai** und die Förder-Steuereinrichtung **103** zugegriffen. Während das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** als ein Mittel gezeigt ist, das in dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) unabhängig von der zentralen Steuereinrichtung **B** mit der Kommunikationsleitung **100** verbunden ist, kann es ausreichend sein, das gemeinsame Informations-Speichermittel tatsächlich in ein Gehäuse der zentralen Steuereinrichtung **B**, der Steuereinrichtung jeder Spritzgießmaschine **ai**, der Förder-Steuereinrichtung **103** oder dgl. einzubauen.

[0036] Wie in der Draufsicht gemäß [Fig. 2a](#) und der Seitenansicht gemäß [Fig. 2b](#) gezeigt umfasst die Lagerzelle **C** eine Paletten-Lagerungsvorrichtung **108**, die aus zwei Lagerräumen **108a** u. **108b** zusammengesetzt ist, die mit einem Intervall vertikal in Lagen angeordnet sind und durch eine Vielzahl von Fördervorrichtungen, einen Handhaberroboter **109**, der auf einer Endseite der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** angeordnet ist, eine Roboter-Steuereinrichtung **110** und einen Etikett-Drucker **111** gebildet sind, der mit der Förder-Steuereinrichtung **103** verbunden ist.

[0037] Wie in [Fig. 2a](#) u. [Fig. 2b](#) gezeigt sind der untere Lagerraum **108a** und der obere Lagerraum **108b** in der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** jeweils durch acht Bahnen geneigter, ohne Antrieb ausrollender Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** und acht Bahnen von Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h** gebildet. Die geneigte, ausrollende Fördervorrichtung bedeutet hierbei eine Fördervorrichtung, die dazu bestimmt ist, Vorräte auf der Fördervorrichtung durch Ausnutzung des eigenen Gewichts der Vorräte

und der Schwerkraft zu bewegen, und sie wird in diesem Ausführungsbeispiel betrieben, um jede Palette, die durch den Handhaberoboter **109** herangeschafft ist, d. h. jede Palette **114a**, die mit einem gegossenen Produkt beladen ist, in Richtung auf die stromabwärtige Seite der geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** vorwärts zu bewegen, wobei die Seite des Handhaberoboters **109** die stromaufwärtige Seite darstellt und wobei die geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** des unteren Lagerraums **108a** als mit einem Abstand von dem Handhaberoboter **109** graduell abfallende Fördervorrichtungen angeordnet sind. Vorbewegungsmittel, die für das Ausrollen erforderlich sind, sind durch Rollen oder dgl. gebildet, die alle über die geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** verteilt sind.

[0038] In dem oberen Lagerraum **108b** werden die Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h**, da die leeren Paletten **114b**, die in dem oberen Lagerraum **108b** gelagert waren, aufeinanderfolgend entnommen worden sind, nachdem sie in Richtung auf den Handhaberoboter **109** gezogen worden sind, betrieben, um die leeren Paletten **114b** in umgekehrter Richtung, nämlich in Richtung auf das Beschickungsende, durch die geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** vorzubewegen. Beiläufig bemerkt ist jede Fördervorrichtung **113a** bis **113h**, obwohl dies in [Fig. 2a](#) u. [Fig. 2b](#) nicht gezeigt ist, mit einem Antriebsmittel versehen. Im Falle des Benutzens einer Vielzahl von Arten von Paletten werden die Paletten, die für jede Bahn klassifiziert sind, auf den Fördervorrichtungen **113a** bis **113h** des oberen Lagerraums **108b** plaziert.

[0039] Auf jeder der stromaufwärtigen Seiten der geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** und der stromabwärtigen Seiten (d. h. der Seite dicht an dem Handhaberoboter **109**) der Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h** ist ein Verriegelungsstift **115** zum Einschließen der Paletten **114a** u. **114b** oder Freigeben der Paletten aus dem Verriegelungszustand fest vorgesehen. Genaugenommen befindet sich der Verriegelungsstift **115** in einer Position um eine Schrittweite entsprechend der Breite der Palette **114a** stromabwärts von dem stromaufwärtigen Ende jeder der geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** und auch in einer Position um eine Schrittbreite entsprechend der Breite der Palette **114b** stromaufwärts von dem stromabwärtigen Ende jeder der Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h** und ist einer um den anderen an jeder Stelle jeder Fördervorrichtung vorgesehen.

[0040] Die Antriebs-Fördervorrichtungen sind als Fördervorrichtungen für den oberen Lagerraum **108b** angenommen, weil es notwendig ist, einen genauen Betrieb sicherzustellen, um auf diese Weise zu verhindern, dass die Vorräte herunterfallen, während die

geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen als Fördervorrichtungen für den unteren Lagerraum **108a** angenommen sind, weil diese Fördervorrichtungen in einer niedrigen Position angeordnet sind und die Vorräte vor einem Herunterfallen sicher sind. Da der obere Lagerraum **108b** nur zur Verfügung steht, die leeren Paletten **114b** zu lagern, ist keine große Konstruktionsfestigkeit erforderlich, und ein Strebe **116** zum Halten des oberen Lagerraums kann weniger aufwendig sein.

[0041] Der Handhaberoboter **109** enthält einen Gelenk-Industrieroboter, der an einem Ende einen Manipulator zum Ergreifen einer Ecke der Palette hat, und der Arbeitsbereich des Handhaberoboters erreicht alle der stromaufwärtigen Enden der geneigten, ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** und alle der stromabwärtigen Enden der Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h**, wie dies durch eine doppeltgestrichelte Kreislinie in [Fig. 2a](#) gezeigt ist. Beiläufig bemerkt bezeichnet das Bezugszeichen **117** einen vorübergehend benutzen Ablagetisch für die leer Palette, und der vorübergehend benutze Ablagetisch ist innerhalb des Arbeitsbereichs des Handhaberoboters **109** angeordnet. Im Falle der Benutzung einer Vielzahl von Arten von Paletten sind selbstverständlich eine Vielzahl von vorübergehend benutzen Ablagetaschen **117** für die leeren Paletten erforderlich. Das Bezugszeichen **119** bezeichnet eine Anlieferungsposition für die Palette, d. h. eine Ruheposition des automatisch geführten Fahrzeugs **102**.

[0042] Durch einfaches Verlängern jeder Fördervorrichtung ist es möglich, die Notwendigkeit des Lagerns einer großen Anzahl von Paletten in dem unteren Lagerraum **108a** oder dem oberen Lagerraum **108b** zu erfüllen. Der herkömmliche Kranstapler-Roboter muss sich vertikal und horizontal längs einer Längsrichtung der stabilen Paletten-Lagerungsvorrichtung bewegen, und daher ergibt sich ein Problem in bezug auf die Zugriffszeit oder dgl., wohingegen sich der Handhaberoboter **109** in diesem Ausführungsbeispiel nicht in der Längsrichtung der stabilen Paletten-Lagerungsvorrichtung, d. h. in der Längsrichtung der Fördervorrichtung, bewegen muss und jederzeit die Vorräte in der Endposition jeder Fördervorrichtung anliefern kann, was ebenfalls zu keiner Verschwendungen von Zugriffszeit führt.

[0043] Ferner können die erforderlichen Paletten, da es möglich ist, die Paletten für jede Fördervorrichtungsbahn klassifiziert zu lagern, einfach durch Zugreifen auf das Ende irgendeiner Fördervorrichtung entnommen oder gelagert werden.

[0044] Da sich die vorübergehend benutzen Ablagetasche **117** für die Paletten und die Ruheposition **119** des automatisch geführten Fahrzeugs **102** innerhalb des Arbeitsbereichs des Handhaberoboters **109** befinden, können die Vorgänge bezüglich des Anlie-

ferns und des Abtransportierens der Vorräte mit nur einem Handhaberoboter **109** durchgeführt werden.

[0045] Zum Zwecke des Startens eines automatischen Gießbetriebs, des Gießprodukt-Ansammelns und der automatischen Paletten-Auswechselvorgänge oder dgl. durch Betreiben des gesamten Systems ist es zuallererst notwendig, einen Gießplan oder eine vergleichbare Datenbasis für den gesamten Prozess zu erstellen.

[0046] Das bedeutet, dass eine Gießplan-Datenbasis eine Ansammlung von Daten in Form einer Datei ist, die einen Satz von Daten zum Spezifizieren der Inhalte des Spritzgießbetriebs und einer Kombination aus einem Namen der Gieß-Zelle, die den Spritzgießbetrieb durchführen soll, die durch die Datei bestimmt ist, und eine Laufreihenfolge von Dateien enthält. Der Datensatz zum Spezifizieren der Inhalte des Spritzgießbetriebs enthält Information, die z. B. eine Form, die auf der Spritzgießmaschine zu montieren ist, ein zu verwendetes Kunstharz, Gießbedingungen, ein Arbeitsprogramm des Handhaberoboter, der als die Paletten-Auswechseinrichtung für die Spritzgießmaschine dient, eine Art von zu benutzenden Paletten für das Ansammeln der gegossenen Produkte, die Anzahl von Produkten auf Losbasis und die Gesamtanzahl oder dgl. repräsentiert.

[0047] Im Falle eines Gießbetriebs, der mit einer einzigen Spritzgießmaschine durchgeführt wird, während ein ununterbrochener Gießbetrieb durchgeführt werden kann, ist es, wenn der Datensatz zum Spezifizieren der Inhalte des Spritzgießbetriebs vervollständigt ist, notwendig, zu entscheiden, dass für den Betrieb bestimmt wird, durch welche Datei in welcher Reihenfolge ein Vorgang zum Zwecke des Durchführens des Spritzgießbetriebs parallel durch Ausnutzung einer Vielzahl von Gieß-Zellen oder zeitseriell mit jeder Gieß-Zelle durchgeführt wird. Aus diesem Grund besteht eine Notwendigkeit für Daten, die auf die Kombination des Namens der Gieß-Zelle, die den Spritzgießbetrieb durchführen soll, der durch die Datei und die Laufreihenfolge der Dateien bestimmt ist, und der Datenbasis bezogen sind, die diese Daten zusammen mit allen der Dateien enthält, wobei jede – wie zuvor beschrieben – den Datensatz zum Bestimmen der Inhalte des Spritzgießbetriebs enthält, der als die Gießplan-Datenbasis gegeben ist. Wenn die Anzahl von Produkten auf einer Losbasis und die gesamte Losanzahl gleichzeitig in der Datei bestimmt sind, bedeutet dies selbstverständlich, dass die Spritzgießmaschine einen ununterbrochenen Gießbetrieb in einer Vielzahl von Schritten unter den gleichen Bedingungen durchführt.

[0048] Eine Bedienungsperson (eine Aufsichtsperson oder dgl.) macht von der zentralen Steuereinrichtung B oder dgl. Gebrauch, um vorbereitend einen Gießplan oder eine gleichbedeutende Datenbasis zu

erstellen, der oder die dann in dem Arbeitsplan-Speichermittel **105** gespeichert wird.

[0049] Beim Betrieb des Systems startet die Bedienungsperson jeder Zelle zuerst die Steuereinrichtung jeder Spritzgießmaschine ai, betätigt dann ihre manuelle Dateneingabe- (MDI-)Einheit, um eine Datei eines ersten vorbestimmten Betriebsplans für die entsprechend Zelle Ai aus dem Arbeitsplan-Speichermittel **105** durch die zentrale Steuereinrichtung B auszulesen und veranlasst eine Anzeigeeinheit der Spritzgießmaschine, diese Information anzuzeigen. Beiläufig bemerkt wird der Name der Datei, die in der Spritzgießmaschine der als Ai nummerierten Zelle zur Anwendung kommen soll, d. h. die Spritzgießmaschine der als Ai nummerierten Zelle, welche den Spritzgießbetrieb nach Plan durchführt, jederzeit durch die zentrale Steuereinrichtung B erkannt.

[0050] Die Information, die daraufhin angezeigt wird, enthält Information, welche die auf der Spritzgießmaschine zu montierende Form, das zu verwendende Kunstharz, die Gießbedingungen, das Arbeitsprogramm des Handhaberoboters, der als die Paletten-Auswechseinrichtung für die Spritzgießmaschine dient, die Art von für das Ansammeln der gegossenen Produkte zu benutzenden Paletten, die Anzahl von Produkten auf einer Losbasis und die gesamte Menge oder dgl. repräsentiert, wie dies zuvor beschrieben wurde.

[0051] Für die zuvor genannte Information ist, da die Information, die sich auf die Gießbedingungen und das Arbeitsprogramm des Handhaberoboters bezieht, automatisch in einem Speicher der Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine ai gespeichert wird und die Anzahl von Produkten auf einer Losbasis automatisch als ein Zielwert in einem Zähler der Spritzgießmaschine gesetzt wird, keine Handlung durch die Bedienungsperson notwendig. Ferner wird die Information, die sich auf die gesamte Menge bezieht, nach dem Start eines automatischen Betriebs durch die zentrale Steuereinrichtung B und das Eintragsdaten-Speichermittel **106** überwacht und steht daher in keiner Beziehung zu den Handlungen der Bedienungsperson.

[0052] Die Bedienungsperson muss bei einem automatischen Betrieb praktisch nur drei Arten von Handlungen ausführen, d. h. eine Handlung zum Montieren der bestimmten Form auf der Spritzgießmaschine ai, eine Handlung zum Auswählen eines bestimmten Kunstharzes, das in einen Fülltrichter einzufüllen ist, und eine Handlung zum Bereitstellen von Paletten zum Ansammeln gegossener Produkte. Der Vorgang zum Montieren der Form und der Vorgang zum Auswählen des Kunstharzes sind ähnlich wie beim Stand der Technik, während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Vorgang zum Bereitstellen der Paletten für das Ansammeln der gegossenen Produkte

durch Betätigen des Systems durch Drücken einer Palettenanforderungs-Funktionstaste oder dgl. eingeleitet wird, die auf der MDI-Einheit oder der Anzeigeeinheit der Spritzgießmaschine ai vorgesehen ist.

[0053] Während und nachdem die Stromversorgung für das System eingeschaltet ist, führt die zentrale Steuereinrichtung B eine Überwachungsverarbeitung durch, die sich auf das Einholen von Information bezieht, wie dies in [Fig. 3](#) gezeigt ist, um auf diese Weise Eintragungsdaten (Betriebsgeschichte) jeder Spritzgießmaschine einzuholen, während in Folge die Erzeugung eines Anforderungssignals oder dgl. durch Zugreifen auf die Steuereinrichtungen der Spritzgießmaschinen von mit A1 bis AMAX nummerierten Gieß-Zellen (in dem Fall, in dem die Anzahl von Gieß-Zellen MAX ist) erfasst wird. Das bedeutet, dass ein Wert in einem Abtastzähler i, der eine für einen Zugriff vorhandene Gieß-Zelle repräsentiert, durch eine Verarbeitung in Schritten a1, a2 u. a7 in dem Bereich von 1 bis MAX auf eine ganze Zahl begrenzt wird. Die zentrale Steuereinrichtung B führt in Schritten a3 bis a6 für jede Spritzgießmaschine eine Verarbeitung durch, wann immer die zentrale Steuereinrichtung B in Folge auf die Steuereinrichtungen der Spritzgießmaschinen der mit A1 bis AMAX nummerierten Gieß-Zellen zugreift.

[0054] Nachdem die zentrale Steuereinrichtung B auf die Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine der mit Ai nummerierten Gieß-Zelle auf Grundlage des Werts des Abtastzählers i zugegriffen hat, liest die zentrale Steuereinrichtung B zuerst die Eintragungsdaten und verschiedene Anforderungssignale oder dgl. aus dem Speicher der Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine der mit Ai nummerierten Gieß-Zelle aus (Schritt a3) und speichert neue Eintragungsdaten, wenn solche in dem Speicher der Spritzgießmaschine gespeichert sind, und zwar in einer Art und Weise, dass sie diese Daten der Datei des Eintragungsdaten-Speichermittel **106** zufügt (Schritt a4). Das Eintragungsdaten-Speichermittel **106** hat ein Inhaltsverzeichnis auf Gieß-Zellenbasis, und die Eintragungsdaten werden zeitseriell in jedes Inhaltsverzeichnis jeder Gieß-Zelle eingegeben. Die Eintragungsdaten enthalten Daten, die z. B. die Anzahl von Produkten und Gießdaten auf Einspritzvorgangsbasis oder dgl. repräsentieren. Beiläufig bemerkt werden die Eintragungsdaten, die sich direkt auf das Gießen beziehen, da der wesentliche Betrieb auf der Spritzgießmaschinenseite in der Stufe des Initialisierungsvorgangs nicht gestartet ist, nicht abgerufen. Die verschiedenen Anforderungssignale oder dgl. werden zusammen mit den Eintragungsdaten durch die zentrale Steuereinrichtung B ausgelesen.

[0055] Ferner schreibt die zentrale Steuereinrichtung B, wenn die verschiedenen Anforderungssignale, wie die Paletten-Anforderungssignale in der Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine der als Ai nu-

merierten Gieß-Zelle gespeichert sind, das Paletten-Anforderungssignal und dessen entsprechende Gieß-Zellennummer Ai in Zuordnung zueinander durch eine Betätigung zum Drücken der entsprechenden Funktionstaste oder dgl., wie zuvor beschrieben (Schritt a5), als eine Datei in das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** ein und löscht ursprüngliche Daten auf der Seite der Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine (Schritt a6).

[0056] In diesem Fall schreibt die zentrale Steuereinrichtung B, da ein manuelles Paletten-Anforderungssignal in die Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine ai durch die Betätigung der Palettenanforderungs-Funktionstaste, die auf der MDI-Einheit oder der Anzeigeeinheit der Spritzgießmaschine ai vorgesehen ist, eingeschrieben ist, die Gieß-Zellennummer Ai und das manuelle Paletten-Anforderungssignal in Zuordnung zueinander in das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** ein.

[0057] Ferner überwacht die Förder-Steuereinrichtung **103** jederzeit das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** und führt die Überwachungsverarbeitung ununterbrochen durch, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Wenn die Förder-Steuereinrichtung **103** erfasst, dass eine manuelle oder automatische Palettenanforderung in das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** eingeschrieben ist (Schritt b1), liest die Förder-Steuereinrichtung **103** vorübergehend diese Information aus, um die ausgelesene Information in einen Speicher der Förder-Steuereinrichtung **103** zu kopieren (Schritt b6), und löscht ursprüngliche Information auf der Seite des gemeinsamen Informations-Speichermittels **107** (Schritt b7).

[0058] Nachfolgend liest die Förder-Steuereinrichtung **103** die Information aus ihrem eigenen Speicher wieder aus (Schritt b8), prüft die Nummer Ai der Gieß-Zelle, von der das manuelle oder automatische Paletten-Anforderungssignal ausgegeben worden ist, und gibt einen Befehl an die Roboter-Steuereinrichtung **110** auf der Seite der Lagerzelle C aus, um auf diese Weise eine leere Paletten **114b** auf das automatisch geführte Fahrzeug **102** zu laden (Schritt b9). Dann wird sie bis zum Empfang eines Vorgangsbeendigungssignals von der Roboter-Steuereinrichtung **110** (Schritt b10) in einen Bereitschaftszustand versetzt.

[0059] Andererseits führt die Roboter-Steuereinrichtung **110** die Überwachungsverarbeitung ununterbrochen durch, wie dies in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Das bedeutet, dass wenn die Roboter-Steuereinrichtung **110** eine Anforderung für das Aufladen einer leeren Palette und die Gieß-Zellennummer Ai von der Förder-Steuereinrichtung **103** empfängt (Schritt c2), die Roboter-Steuereinrichtung **110** über die Ethernet-Leitung **100** auf die zentrale Steuereinrichtung B zugreift, um zu prüfen, ob die Spritzgießmaschine der

mit Ai numerierten Zelle einen Spritzgießbetrieb nach Plan oder einen Initialisierungsvorgang durchführt, dann unter Bezugnahme auf das Arbeitsplan-Speichermittel **105** die Art von Paletten prüft, die in der Datei gespeichert ist, die in der Spritzgießmaschine der mit Ai numerierten Zelle zur Anwendung kommen soll, den vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** entsprechend der Art von Paletten auswählt, den Antrieb des Handhaberoboters **109** steuert, um die leere Palette **114b**, die auf dem entsprechenden, vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** ergriffen ist, auf das automatisch geführte Fahrzeug **102** zu laden, das sich in der Ruheposition **119** befindet, und das Vorgangsbeendigungssignal an die Förder-Steuereinrichtung **103** ausgibt (Schritt c3).

[0060] Beiläufig bemerkt gibt es, da die leeren Paletten, die aus der MAX1j-Ebene stammen, auf jedem vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** aufgestapelt sind, keine Möglichkeit, dass die erforderlichen Paletten in der Stufe des Initialisierungsvorgangs den Boden erreichen.

[0061] Nachdem die leere Palette entnommen worden ist und dann auf das automatisch geführte Fahrzeug **102** geladen ist, setzt die Roboter-Steuereinrichtung **110** den Wert eines Zählwert-Speicherregisters reg1j für verbliebene leere Paletten um 1 herab und speichert die Tatsache, dass eine leere Palette entnommen worden ist (Schritt c4).

[0062] Beiläufig bemerkt ist, wie in [Fig. 2b](#) gezeigt, ein Anfangswert des Zählwert-Speicherregisters reg1j durch die Anzahl von Lagen MAX1j der leeren Paletten **114b** gegeben, die in dem oberen Lagerraum **108b** der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** gestapelt sind. Wie zuvor beschrieben können in diesem Ausführungsbeispiel die verschiedenen Arten von Paletten, die nach Bahn klassifiziert sind, auf den Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h** auf der oberen Seite der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** gelagert werden, und es sind eine Vielzahl von Reihen von vorübergehend benutzten Ablagetischen **117** vorgesehen, und zwar so viele, wie es Bahnen gibt. Das bedeutet, dass es acht Zählwert-Speicherregister reg1j (j = 1 bis 8) für verbliebene leere Paletten, d. h. so viele wie Arten von Paletten oder Bahnen, gibt und ein Wert für die Anzahl von Lagen MAX1j der gestapelten leeren Paletten je Bahn in manchen Fällen variiert. Abhängig von der Paletteninformation der Datei, die durch die Verarbeitung in Schritt c3 aus dem Arbeitsplan-Speichermittel **105** ausgelesen ist, wird entschieden, dass auf die vorübergehend benutzten Ablagetische **117** entsprechend der benutzten Bahn zugegriffen wird oder der Wert des Zählwert-Speicherregisters reg1j für verbliebene leere Paletten herabgesetzt wird. Selbstverständlich haben die vorübergehend benutzten Ablagetische **117** eine 1 : 1-Entsprechung bezüglich der Antriebs-Fördervorrichtungen **113a** bis **113h**.

[0063] Nachfolgend entscheidet die Roboter-Steuereinrichtung **110**, ob der Wert des Zählwert-Speicherregisters reg1j für verbliebene leere Palette 0 erreicht, d. h. dem entsprechenden vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** die letzte leere Palette entnommen worden ist oder nicht (Schritt c5). Wenn der Wert des Zählwert-Speicherregisters reg1j 0 erreicht, bedeutet dies, dass der Vorrat leerer Paletten auf dem vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** ausgegangen ist, d. h. dass keine nachfolgende Palettenentnahme erfolgen kann.

[0064] In einem solchen Fall zieht die Roboter-Steuereinrichtung **110** den Verriegelungsstift **115** durch Betätigen eines Magnet-Antriebsmittels oder dgl. der Antriebs-Fördervorrichtung der Bahn, die dem vorübergehend benutzten Ablagetisch entspricht, auf dem die leeren Paletten ausgegangen sind, zurück (Schritt c6), steuert dann den Antrieb des Handhaberoboters **109**, um dem stromabwärtigen Ende (d. h. dem linken Ende in [Fig. 2b](#)) der Antriebs-Fördervorrichtung der entsprechenden Bahn die leere Palette **114b** für ein Paket zu entnehmen, plaziert die entnommene leere Palette auf dem entsprechenden vorübergehend benutzten Ablagetisch **117**, während sie die Antriebs-Fördervorrichtung der entsprechenden Bahn betätigt, um sie in Richtung auf die stromabwärtige Seite um eine Distanz entsprechend einer Palettenbreite vorzubewegen, verschiebt dann ein wenig die nächste leere Palette **114b** für ein Paket zu der stromabwärtigen Endposition, wo die leere Palette zuvor entnommen wurde (Schritt c7), und betätigt wieder das Magnet-Antriebmittel oder dgl., um den Verriegelungsstift **115** vorzubewegen, um auf diese Weise verhindern, dass die leere Palette **114b** aus der vorbestimmten Position auf der Fördervorrichtung verschoben wird (Schritt c8).

[0065] Nachfolgend setzt die Roboter-Steuereinrichtung **110** in dem Zählwert-Speicherregister reg1j für die entsprechenden verbliebenden leeren Paletten einen Wert MAX1j und speichert die Tatsache, dass neue leere Paletten für ein Paket (MAX1j Stück leere Paletten) auf dem entsprechenden vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** plaziert worden sind (Schritt c9).

[0066] Andererseits gibt die Förder-Steuereinrichtung **103**, nachdem sie das Vorgangsbeendigungssignal erfasst hat, das durch die Verarbeitung in Schritt c3 auf Seiten der Roboter-Steuereinrichtung **110** ausgegeben ist, einen Befehl an den Förder-Indikator **104** aus, um auf diese Weise das automatisch geführte Fahrzeug **102** zu der mit Ai numerierten Gieß-Zelle zu bewegen, von der das manuelle Paletten-Anforderungssignal ausgegeben worden ist (Schritt b11), und löscht die Information, die in ihrem eigenen Speicher gespeichert ist, durch die Verarbeitung in Schritt b6, d. h. das manuelle Paletten-Anforderungssignal und die Information, die auf die

Gieß-Zellennummer Ai bezogen ist, welche die Ausgabequelle für das manuelle Paletten-Anforderungssignal bestimmt (Schritt b12).

[0067] In Reaktion auf den Bewegungsbefehl, der durch die Verarbeitung in Schritt b11 ausgegeben ist, sendet der Förder-Indikator **104** durch optische Kommunikation Daten, um die Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** über die Tatsache zu informieren, dass die mit Ai nummerierte Gieß-Zelle der Bestimmungsort des automatisch geführten Fahrzeugs ist und dass dieser Bewegungsbefehl in Reaktion auf das manuelle Paletten-Anforderungssignal ausgegeben ist.

[0068] Der Förder-Indikator informiert ausdrücklich die Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** über die Tatsache, dass er in Reaktion auf das manuelle Paletten-Anforderungssignal den Bewegungsbefehl ausgegeben hat, weil das manuelle Paletten-Anforderungssignal und das automatische Paletten-Anforderungssignal in einer Sequenz (einem Arbeitsprogramm), die auf Seiten der Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** gestartet wird, verschieden voneinander sind. Im Falle des automatischen Paletten-Anforderungssignals ist ein Vorgang zum Ansammeln der Paletten, die auf Seiten der Gieß-Zelle mit den gegossenen Produkten beladen sind, zusammen mit einem Vorgang zum Vorbewegen neuer leerer Paletten in der Sequenz enthalten, wohingegen im Falle des manuellen Paletten-Anforderungssignals kein Vorgang zum Ansammeln der beladenen Paletten, sondern nur der Vorgang zum Vorbewegen der neuen leeren Paletten in der Sequenz enthalten ist.

[0069] In Reaktion auf den Bewegungsbefehl von dem Förder-Indikator **104** bewegt sich das automatisch geführte Fahrzeug **102** zu der Position der betreffenden Gieß-Zelle Ai längs des Gleises **101** in Übereinstimmung mit dem Arbeitsprogramm, das in seiner eigenen Steuereinrichtung gespeichert ist, sendet nachfolgend durch optische Kommunikation Daten zu oder von der Fördervorrichtungsstation Ei der Gieß-Zelle Ai, um die leeren Paletten auf dem Palettenplazierungsteil Eia zu plazieren, startet dann wieder eine Bewegung in Richtung auf die Ruheposition, stoppt die Bewegung, wenn es schließlich die Ruheposition erreicht, sendet durch optische Kommunikation Daten zu oder von dem Förder-Indikator **104**, um die Förder-Steuereinrichtung **103** über die Tatsache zu informieren, dass das automatisch geführte Fahrzeug zu seiner eigenen Ruheposition zurückkehrt und dass die Bewegung des automatisch geführten Fahrzeugs auf der Grundlage des manuellen Paletten-Anforderungssignals erfolgt ist, und löscht seine eigene interne Information.

[0070] Nachdem die Bedienungsperson eine leere Palette von dem Palettenplazierungsteil Eia zu dem

Palettenplazierungsteil Eib verschoben hat, betätigt sie wieder die Palettenanforderungs-Funktionstaste oder dgl., die auf der MDI-Einheit, der Anzeigeeinheit oder dgl. vorgesehen ist, um das System zu veranlassen, einen Vorgang ähnlich dem zuvor beschriebenen durchzuführen, um auf diese Weise die zweite leere Palette auf dem Palettenplazierungsteil Eia zu plazieren.

[0071] In Übereinstimmung mit der zuvor beschriebenen Verarbeitung werden unbenutzte, leere Paletten zu den Palettenplazierungsteilen Eia u. Eib der mit Ai nummerierten Gieß-Zelle vorbewegt, und es wird der Start eines ununterbrochenen Gießbetriebs in dieser Zelle ermöglicht. Die anderen Gieß-Zellen arbeiten bezüglich der zuvor beschriebenen Verarbeitung, die für die Initialisierung erforderlich ist, ganz ähnlich. Es ist nicht nur möglich, den ununterbrochenen Gießbetrieb nach dem Vorgang zum Initialisieren aller der Gieß-Zellen gleichzeitig zu starten, sondern den ununterbrochenen Gießbetrieb auch individuell von der bereits initialisierten Gieß-Zelle aus zu starten, in andere Worten den ununterbrochenen Gießbetrieb in einigen der Gieß-Zellen vor dem Initialisieren der anderen Gieß-Zellen zu starten.

[0072] Während das Ruhepositions-Rückkehrsiegel von dem automatisch geführten Fahrzeug **102** durch die Entscheidungsverarbeitung in Schritt b2, die in der Überwachungsverarbeitung auf Seiten der Förder-Steuereinrichtung **103** enthalten ist, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist, erfasst ist, wird das automatisch geführte Fahrzeug bewegt, und daher ist keine Verarbeitung in den Schritten b4 u. b5 auf Seiten der Förder-Steuereinrichtung **103** notwendig (das automatisch geführte Fahrzeug **102** bringt die Palette, die mit dem gegossenen Produkt beladen ist, nicht zurück).

[0073] Im folgenden wird eine allgemeine Beschreibung des Arbeitsbetriebs jeder Spritzgießmaschine ai, der zentralen Steuereinrichtung B, des Eintragsdaten-Speichermittels **106**, des gemeinsamen Informations-Speichermittels **107**, der Förder-Steuereinrichtung **103**, der Roboter-Steuereinrichtung **110**, des Etikett-Druckers **111** und des automatisch geführten Fahrzeugs **102** oder dgl. gegeben, der abläuft, wenn die Gieß-Zellen teilweise oder ganz den ununterbrochenen Gießbetrieb starten.

[0074] Wie zuvor beschrieben startet die Spritzgießmaschine ai jeder Gieß-Zelle den ununterbrochenen Gießbetrieb gemäß den Gießbedingungen, die durch die Datei des Arbeitsplan-Speichermittels **105** bestimmt sind, und aktualisiert einen Wert eines Gießvorgangzählers jedesmal dann, wenn ein Gießzyklus abgeschlossen ist. Ferner wird ähnlich wie beim Stand der Technik in einem Einspritz/Druckhalte-Schritt durch die Steuereinrichtung auf Seiten der Spritzgießmaschine der Einspritzdruck oder der Haltedruck usw. abgetastet, und es werden durch die

Verarbeitung auf Seiten der zentralen Steuereinrichtung B, wie dies in [Fig. 3](#) gezeigt ist, Eintragungsdaten, wie ein Gießvorgangzählwert und Abtastdaten, nacheinander in das entsprechende Inhaltsverzeichnis des Eintragungsdaten-Speichermittels **106** eingegeben.

[0075] Ferner entnimmt der Handhaberoboter bi in Übereinstimmung mit dem Arbeitsprogramm, das durch die Datei des Arbeitsplan-Speichermittels **105** bestimmt ist, nacheinander die Produkte und lädt die Produkte, die durch die Spritzgießmaschine gegossen sind, auf die leere Palette auf dem Palettenplazierungsteil Eia. Die Produkte, die durch die Spritzgießmaschine gegossen sind, werden jedoch nicht immer auf die leere Palette auf dem Palettenplazierungsteil Eia geladen. Vielmehr wird der Bestimmungsort der gegossenen Produkte von den Paletten auf dem Palettenplazierungsteil Eia zu denen auf dem Palettenplazierungsteil Eib und umgekehrt jedesmal dann umgeschaltet, wenn die Fertigung für ein Los abgeschlossen ist, was der Zähler der Spritzgießmaschine ai abgezählt hat.

[0076] Nachdem der Zähler der Spritzgießmaschine ai die Produkte dieses Loses bis zum Abschluss der Herstellung abgezählt hat und die Herstellung für ein Los im Verlaufe der wiederholten Durchführung der zuvor beschriebenen Verarbeitung durch die Spritzgießmaschine ai und des Handhaberroboters bi abgeschlossen ist, erzeugt die Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine automatisch in ihrem Speicher Palettenanforderungsdaten, die eine Aufforderung repräsentieren, leere Paletten anzuliefern. In Reaktion auf ein Losfertigungsabschluss-Signal aus der Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine schaltet die Steuereinrichtung des Handhaberroboters bi den Bestimmungsort der gegossenen Produkte von den Paletten auf dem Palettenplazierungsteil Eia zu denen auf dem Palettenplazierungsteil Eib und umgekehrt, d. h. von den Paletten auf dem einen Palettenplazierungsteil zu denen auf dem anderen, d. h. das Palettenplazierungsteil nach dem Vorgang zum Umschalten des Bestimmungsorts der gegossenen Produkte, um und informiert die Steuereinrichtung der Fördervorrichtungsstation Ei darüber, welches der Palettenplazierungsteile Eia u. Eib als das Palettenplazierungsteil dient, auf das die Paletten gestapelt sind, auf die bei dieser Gelegenheit gegossene Produkte geladen werden sollen.

[0077] Wie zuvor beschrieben wird das automatische Paletten-Anforderungssignal, das in dem Speicher der Spritzgießmaschine ai gespeichert ist, durch die Überwachungsverarbeitung in der zentralen Steuereinrichtung B erfasst (Schritt a3), wie dies in [Fig. 3](#) gezeigt ist, und die zentrale Steuereinrichtung B schreibt das automatische Paletten-Anforderungssignal und die entsprechende Gieß-Zellennummer Ai in Zuordnung zueinander als eine Datei in das ge-

meinsame Informations-Speichermittel **107** ein und löscht die ursprünglichen Daten auf Seiten der Steuereinrichtung der Spritzgießmaschine (Schritte a4 bis a6).

[0078] Ferner führt die Förder-Steuereinrichtung **103** ähnlich wie zuvor beschrieben die in [Fig. 4](#) gezeigte Überwachungsverarbeitung durch, d. h. sie erfasst, dass das Signal für die automatische Palettenanforderung in das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** eingeschrieben ist (Schritt b1), prüft dann die Nummer Ai der Gieß-Zelle, von der das Paletten-Anforderungssignal ausgegeben worden ist, gibt einen Befehl an die Roboter-Steuereinrichtung **110** auf Seiten der Lagerzelle C aus, um auf diese Weise die leeren Paletten **114b** auf das automatisch geführte Fahrzeug **102** laden zu lassen (Schritte b6 bis b9), und wird bis zum Empfang des Vorgangsbeendigungssignals von der Roboter-Steuereinrichtung **110** in einen Bereitschaftszustand versetzt (Schritt b10).

[0079] Die Roboter-Steuereinrichtung **110** führt außerdem ähnlich dem zuvor Beschriebenen die Überwachungsverarbeitung durch, die in [Fig. 5](#) gezeigt ist, d. h. empfängt das Beladungs-Anforderungssignal zum Anfordern des Beladens mit leeren Paletten und die Gieß-Zellennummer Ai von der Förder-Steuereinrichtung **103** (Schritt c2), prüft dann die Art von Paletten, die in der Datei in der Spritzgießmaschine der mit Ai nummerierten Zelle gespeichert ist, die zur Anwendung kommen soll, wählt den vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** entsprechend der Art von Paletten aus, steuert den Antrieb des Handhaberroboters **109**, um eine leere Palette **114b**, die auf dem vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** ergriffen ist, auf das automatisch geführte Fahrzeug **102** laden zu lassen, und gibt das Vorgangsbeendigungssignal an die Förder-Steuereinrichtung **103** aus (Schritt c3).

[0080] Selbstverständlich kann, wenn die leeren Paletten auf dem jeweiligen vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** ausgegangen sind, die selbe Art von leeren Paletten **114b** für ein Paket entnommen und dann auf dem entsprechenden vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** plaziert werden (Schritte c4 bis c9).

[0081] Ferner gibt die Förder-Steuereinrichtung **103**, nachdem sie das Vorgangsbeendigungssignal erfasst hat, das von der Roboter-Steuereinrichtung **110** durch die Verarbeitung in Schritt b10 ausgegeben ist, ähnlich dem zuvor Beschriebenen einen Befehl an den Förder-Indikator **104** aus, um auf diese Weise das automatisch geführte Fahrzeug **102** zu der mit Ai nummerierten Gieß-Zelle zu bewegen, von der das automatische Paletten-Anforderungssignal ausgegeben worden ist, und löscht das automatische Palettenanforderungssignal und die Information, die auf die Gieß-Zellennummer Ai bezogen ist, welche

die Ausgabekette dieses automatischen Paletten-Anforderungssignals bestimmt, aus ihrem eigenen Speicher (Schritte b11 u. b12).

[0082] In Reaktion auf den Bewegungsbefehl, der durch die Verarbeitung in Schritt b11 ausgegeben ist, sendet der Förder-Indikator **104** durch optische Kommunikation Daten, um die Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** über die Tatsache zu informieren, dass die mit Ai nummerierte Gieß-Zelle der Bestimmungsort des automatisch geführten Fahrzeugs ist und dass dieser Bewegungsbefehl in Reaktion auf das automatische Paletten-Anforderungssignal ausgegeben ist.

[0083] Der Förder-Indikator informiert die Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** ausdrücklich über die Tatsache, dass der Bewegungsbefehl in Reaktion auf das automatische Paletten-Anforderungssignal ausgegeben ist, weil das manuelle Paletten-Anforderungssignal und das automatische Paletten-Anforderungssignal in einer Sequenz (Arbeitsprogramm), die auf Seiten der Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** gestartet ist, verschieden voneinander sind. Wie zuvor beschrieben ist der Vorgang zum Ansammeln der Paletten, die mit den gegossenen Produkten auf der Seite der Gieß-Zelle beladen sind, zusammen mit dem Vorgang zum Anliefern der neuen leeren Paletten im Falle des automatischen Paletten-Anforderungssignal in der Sequenz enthalten.

[0084] [Fig. 6](#) zeigt einen Überblick über die Sequenz in der Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102**, welche Sequenz in Reaktion auf das automatische Paletten-Anforderungssignal gestartet wird.

[0085] In Reaktion auf den Bewegungsbefehl von dem Förder-Indikator **104** bewegt sich das automatisch geführte Fahrzeug **102** in Übereinstimmung mit dem Arbeitsprogramm, das in seiner eigenen Steuereinrichtung gespeichert ist (Schritte e1 u. e2) zuerst längs des Gleises **101** zu der Position der betreffenden Gieß-Zelle Ai, sendet durch optische Kommunikation Daten zu oder von der Fördervorrichtungsstation Ei der Gieß-Zelle Ai, um auf diese Weise zu entscheiden, ob die Paletten, die dazu bestimmt sind, mit den Produkten beladen zu werden, zu diesem Zeitpunkt auf dem Palettenplazierungsteil Eia oder Eib plaziert sind, und gibt einen Befehl an die Steuereinrichtung der Fördervorrichtungsstation Ei aus, um auf diese Weise die Paletten, die auf dem Palettenplazierungsteil plaziert werden, das nicht an dem Vorgang zum Aufladen der Produkte beteiligt ist, d. h. die Paletten, die bereits mit den gegossenen Produkten für ein Los beladen sind, zu dem automatisch geführten Fahrzeug **102** befördern zu lassen (Schritt e3).

[0086] In Reaktion auf diesen Befehl steuert die Fördervorrichtungsstation Ei den Antrieb des Handhaberroboters bi, um die Paletten, die auf dem Palettenplazierungsteil plaziert sind, das zu diesem Zeitpunkt nicht an dem Vorgang zum Aufladen der Produkte beteiligt ist, d. h. die Paletten, die bereits mit den gegossenen Produkten für ein Los beladen sind, auf das automatisch geführte Fahrzeug **102** laden zu lassen, und sendet das Vorgangbeendigungssignal an die Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** in der Stufe des Beendens des Beladenvorgangs zurück (Schritt f1).

[0087] In Reaktion auf das Vorgangbeendigungssignal gibt das automatisch geführte Fahrzeug **102** einen Befehl an die Fördervorrichtungsstation Ei aus, um die leeren Paletten zu befördern, die durch das automatisch geführte Fahrzeug selbst zu dem Palettenplazierungsteil transportiert sind, das gegenwärtig nicht an dem Vorgang zum Laden von Produkten beteiligt ist, d. h. zu dem Palettenplazierungsteil, dem bereits durch die Verarbeitung in Schritt f1 (Schritt e4) die beladenen Paletten entnommen worden sind, und die Fördervorrichtungsstation Ei steuert den Antrieb des Handhaberroboters bi in Reaktion auf diesen Befehl, die leeren Paletten von dem automatisch geführten Fahrzeug **102** auf das Palettenplazierungsteil umzuladen, das nicht an dem Vorgang zum Aufladen der Produkte beteiligt ist, und sendet das Vorgangbeendigungssignal an die Steuereinrichtung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** in der Stufe des Beendens des Ladevorgangs zurück (Schritt f2).

[0088] In Reaktion auf das Vorgangbeendigungssignal startet das automatisch geführte Fahrzeug **102** wieder eine Bewegung in Richtung auf die Ruheposition (Schritt e5), stoppt dann die Bewegung, wenn es die Ruheposition erreicht hat (Schritt e6), und sendet durch optische Kommunikation Daten zu oder von dem Förder-Indikator **104**, um die Förder-Steuereinrichtung **103** bei dieser Gelegenheit über die Tatsache zu informieren, dass das automatisch geführte Fahrzeug zu seiner Ruheposition zurückgekehrt ist, dass die Bewegung des automatisch geführten Fahrzeugs auf der Grundlage des automatischen Paletten-Anforderungssignals erfolgte und dass die Zielgieß-Zelle die mit Ai nummerierte Gieß-Zelle ist (Schritt e7).

[0089] Das Ruhepositions-Rückkehrsignal von dem automatisch geführten Fahrzeug **102** wird durch die Entscheidungsverarbeitung, die in der Überwachungsverarbeitung auf Seiten der Förder-Steuereinrichtung **103** enthalten ist, in Schritt b2 erfasst, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Die Förder-Steuereinrichtung **103** entscheidet bei dieser Gelegenheit, ob die Bewegung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** auf der Grundlage des manuellen Paletten-Anforderungssignals oder des automatischen Paletten-Anforderungssignals erfolgt (Schritt b3), und bei dieser Gelegenheit wird das automatisch geführte

Fahrzeug auf der Grundlage des automatischen Paletten-Anforderungssignals bewegt.

[0090] Das bedeutet, dass das automatisch geführte Fahrzeug **102** die Paletten zurückbringt, die mit den gegossenen Produkten für ein Los beladen sind. Das bedeutet, dass jede Palette, die bereits mit Produkten oder einem Produkt beladen ist, in Übereinstimmung mit der Art von Produkten etikettiert oder in dem Produkt-Lagerraum, d. h. dem unteren Lagerraum **108a** der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108**, gelagert werden muss.

[0091] Während es notwendig ist, die Art von Produkten zum Zwecke des Etikettierens jeder Palette zu erfassen, die bereits in Übereinstimmung mit der Art von Produkten mit Produkten oder dem Produkt beladen ist, sind in dieser Stufe die Daten, die sich auf die Bewegung des automatisch geführten Fahrzeugs **102** beziehen, durch die Verarbeitung in Schritt b12, die zuvor beschrieben wurde, bereits aus dem Speicher der Förder-Steuereinrichtung **103** gelöscht worden, und als Ergebnis, ist es nicht möglich, die Art der gegossenen Produkte aus der Information in dem Speicher der Förder-Steuereinrichtung **103** zu erfassen. In diesem Fall greift die Förder-Steuereinrichtung **103** über die Ethernet-Leitung **100** auf der Grundlage der Gieß-Zellennummer A_i , die durch das automatisch geführte Fahrzeug gegeben ist, auf das Arbeitsplan-Speichermittel **105** zu, um auf diese Weise bei dieser Gelegenheit die Art von Produkten, die in der Gieß-Zelle A_i gegossen sind, d. h. die Information, die an der angelieferten Palette anzubringen ist, aus der Datei zu erfassen, die in der Gieß-Zelle A_i angewendet werden soll, gibt dann die Daten, die sich auf die Art der gegossenen Produkte beziehen, an den Etikett-Drucker **111** aus, um auf diese Weise diese Daten vorübergehend darin zu speichern (Schritt b4) und gibt ferner einen Befehl an die Roboter-Steuereinrichtung **110** aus, die Paletten, die mit den Produkten beladen sind, zu sammeln (Schritt b5).

[0092] Wie in [Fig. 5](#) gezeigt wird der Befehl, die Paletten, die mit den Produkten beladen sind, zu sammeln, durch die Verarbeitung in Schritt c1 auf Seiten der Roboter-Steuereinrichtung **110** erfasst. Der Etikett-Drucker **111**, der vorübergehend die an den Paletten anzubringende Information enthält, druckt diese Information auf einem Blatt aus.

[0093] Nachdem die Roboter-Steuereinrichtung **110** den Paletten-sammelbefehl erfasst hat, empfängt sie die Information, die auf die Art der gegossenen Produkte bezogen ist und vorübergehend die Information enthält, die auf die Gieß-Zelle A_i bezogen ist (Schritt c10), von der Förder-Steuereinrichtung **103**, klebt auf jede Palette auf dem automatisch geführten Fahrzeug **102**, die mit den Produkten oder dem Produkt beladen ist, ein Blatt, das von dem Etikett-Drucker **111** empfangen ist, wählt die Bahn des unteren

Lagerraums **108a**, d. h. eine der geneigten ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** in Übereinstimmung mit der Art der gegossenen Produkte aus und steuert den Antrieb des Handhaberroboters **109**, um die Paletten auf dem stromaufwärtigen Ende (d. h. dem linken Ende in [Fig. 2b](#)) der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung zu stapeln.

[0094] Ähnlich wie im Falle des oberen Lagerraums **108b**, der zuvor beschrieben wurde, haben die Arten von zu lagernden Produkten auch in dem unteren Lagerraum **108a** eine 1 : 1-Entsprechung in bezug auf die Bahnen.

[0095] Die Palette in der unteren Lage auf dem stromaufwärtigen Ende der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung ist durch den Verriegelungsstift **115** festgehalten und ist folglich nicht gefährdet, unnötig längs der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung abzurutschen, während die anderen Paletten, die auf die Palette in der unteren Lage gestapelt sind, durch unregelmäßige Festhalteile, die auf den unteren und oberen Außenoberflächen der Paletten vorgesehen sind, vertikal aneinander festgehalten werden, was dazu führt, dass sie nicht gefährdet sind, unnötig auseinander zu fallen.

[0096] Nachdem die Roboter-Steuereinrichtung **110** neue Paletten aufgestapelt hat, entscheidet sie, ob ein Wert eines Stapelzählwert-Speicherregisters $reg2k$, das der Bahn entspricht, auf welche die neuen Paletten gestapelt sind ($MAX2k - 1$), d. h. der Zählpunkt für die gestapelten Paletten einschließlich der neuerdings bei dieser Gelegenheit aufgestapelten Paletten den zulässigen maximalen Wert $MAX2k$ erreicht hat oder nicht (Schritt c12). Wenn der Wert des Stapelzählwert-Speicherregisters $reg2K$ $MAX2k - 1$ nicht erreicht hat, bedeutet dies, dass zumindest ein weiterer Palettenaufladevorgang in dem gegenwärtigen Zustand, wie er besteht, zulässig ist, und folglich erhöht die Roboter-Steuereinrichtung **110** den Wert des Stapelzählwert-Speicherregisters $reg2K$ um 1, um die Tatsache zu speichern, dass neuerdings eine weitere Palette aufgestapelt worden ist (Schritt c17), und beendet die Verarbeitung, die sich auf das Aufladen der Paletten bezieht, die mit den Produkten beladen sind.

[0097] Ferner bedeutet es, wenn der Wert des Stapelzählwert-Speicherregisters $reg2K$ ($MAX2k - 1$) erreicht hat, dass der Zählpunkt gestapelter Paletten einschließlich der Paletten, die bei dieser Gelegenheit neuerdings aufgestapelt sind, den zulässigen maximalen Wert $MAX2k$ erreicht hat, und es wird in dem gegenwärtigen Zustand, wie er besteht, unmöglich, einen nachfolgenden Palettenladevorgang durchzuführen.

[0098] In einem solchen Fall betätigt die Roboter-Steuereinrichtung **110** das Magnet-Antriebsmittel

oder dgl. der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung der entsprechenden Bahn, um den Verriegelungsstift **115** zurückzuziehen (Schritt c13), und steuert den Antrieb des Handhaberoboter **109**, um die Paletten für ein Paket durch Drücken gegen die Paletten mit dem Handhaberoboter **109**, die sich an dem stromaufwärtigen Ende der entsprechenden geneigten ausrollenden Fördervorrichtung befinden, von dem stromaufwärtigen Ende in Richtung auf das stromabwärtige Ende zu bewegen (Schritt c14), um auf diese Weise diese Paletten um eine Distanz entsprechend der Palettenbreite oder mehr vorzubewegen.

[0099] Während von der der geneigten ausrollenden Fördervorrichtungen Gebrauch gemacht wird, was es möglich macht, die Paletten von dem stromaufwärtigen Ende in Richtung auf das stromabwärtige Ende durch Ausnutzung der Eigengewichte der Produkte und der Paletten und der Schwerkraft nur durch Zurückziehen des Verriegelungsstifts **115** zu bewegen, ist es selbstverständlich, dass diese Paletten in diesem Ausführungsbeispiel auch zwangswise durch Ausnutzen eines Druckvorgangs mit dem Handhaberoboter **109** vorbewegt werden, und folglich kann ein unnötiges Hängenbleiben im Verlaufe der Beförderung verhindert werden, was zu einer Verringe-rung der Zeit führt, die für die Bewegung erforderlich ist. Demgemäß ist ein kleiner Neigungswinkel für jede geneigte ausrollende Fördervorrichtung ausreichend, das Paket der Paletten kann weniger stark anstoßen, wenn es auf der stromabwärtigen Seite gestoppt wird, und es kann verhindert werden, dass die Paletten, die mit den Produkten beladen sind, unnötigerweise herunterfallen. Ferner kann es möglich sein, bei dem stromaufwärtigen Ende der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung einen Sensor zum Erfassen des Vorhandenseins einer Palette vorzusehen, um nur dann die Paletten zwangsweise durch Ausnutzung des Druckvorgangs mit dem Handhaberoboter **109** vorzubewegen, wenn das Vorhandensein einer Palette selbst, nachdem eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist, seit der Verriegelungsstift **115** zurückgezogen wurde, bestätigt wird, d. h. wenn das Vorbewegen der Paletten durch Ausnutzung der Eigengewichte der Paletten und der Produkte und der Schwerkraft nicht zufriedenstellend durchgeführt wird.

[0100] Nachdem die Roboter-Steuereinrichtung **110** die Paletten um ein Paket von dem stromaufwärtigen Ende in Richtung auf das stromabwärtige Ende mit dem Handhaberoboter **109** bewegt hat, betätigt die Roboter-Steuereinrichtung **110** wieder das Magnet-Antriebsmittel oder dgl. um den Verriegelungsstift **115** vorstehen zu lassen, um auf diese Weise die Palette, die mit den Produkten oder dem Produkt beladen ist und durch den nächsten Aufladevorgang bei dem stromaufwärtigen Ende der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung angeliefert ist, zu halten

(Schritt c15), setzt den Wert des Stapelzählwert-Speicherregisters reg2k auf Null und speichert die Tatsache, dass der Stapelzählwert der Paletten bei dem stromaufwärtigen Ende der geneigten ausrollenden Fördervorrichtung, d. h. bei der Ladeposition der Paletten, die mit den Produkten beladen sind, auf Null gesetzt ist (Schritt c15).

[0101] Der Anfangswert des Stapelzählwert-Speicherregisters reg2k ist Null. Wie zuvor beschrieben sind, da die Paletten, die mit den verschiedenen Arten von Produkten beladen sind, in diesem Ausführungsbeispiel für jede Bahn der geneigten ausrollenden Fördervorrichtungen **112a** bis **112h** auf der unteren Seite der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** gelagert werden können, acht Stapelzählwert-Speicherregisters reg2K vorhanden, k = 1 bis 8, d. h. so viele, wie Arten von Paletten (Produkten) oder Bahnen, und der zulässige maximale Wert MAX2k der gestapelten Paletten variiert in einigen Fällen auf einer Bahngrundlage. Abhängig von der Paletteninformation der Datei, die durch die Verarbeitung in Schritt c1 aus dem Arbeitsplan-Speichermittel **105** ausgelesen wird, wird entschieden, dass ein Zugreifen auf die geneigte ausrollende Fördervorrichtung, die aus der Bahn besteht, ausgeführt wird oder ein Wert des Stapelzählwert-Speicherregisters reg2K derselben erhöht wird.

[0102] Bei der folgende Verarbeitung werden das automatische Paletten-Anforderungssignal und seine entsprechende Gieß-Zellennummer Ai in Zuordnung zueinander jedesmal dann in das gemeinsame Informations-Speichermittel **107** eingeschrieben, wenn der Zähler der Spritzgießmaschine irgendeiner Gieß-Zelle die Abzählung der Produkte des betreffenden Loses bis zur Fertigung für ein Los abgeschlossen hat, und es wird der Verarbeitungsvorgang ähnlich dem zuvor beschriebenen Vorgang wiederholt durch die Förder-Steuereinrichtung **103**, die Roboter-Steuereinrichtung **110**, das automatisch geführte Fahrzeug **102**, den Etikett-Drucker **111** und die Fördervorrichtungsstation Ei jeder Zelle durchgeführt, so dass die Paletten, die mit den Produkten für ein Los beladen sind, zu irgendeiner der Bahnen des unteren Lagerraums **108a** der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** in Übereinstimmung mit der Art der Produkte transportiert werden, während die leeren Paletten in Übereinstimmung mit der Art von Produkten von neuem eine nach der anderen von dem vorübergehend benutzten Ablagetisch **117** für die Paletten entsprechend den Produkten zu der Fördervorrichtungsstation Ei der Spritzgießmaschine, die bereits die Fertigung für ein Los ausgeführt hat, transportiert werden. Überdies werden die leeren Paletten entsprechend den Produkten (in der Position auf dem vorübergehend benutzten Ablagetisch **117**) für ein Paket zu einer Zeit von irgendeiner Bahn des oberen Lagerraums **108b** der Paletten-Lagerungsvorrichtung **108** entnommen und dann automatisch zu dem

vorübergehend benutzten Ablagetisch 117 transportiert, wenn die Paletten auf dem vorübergehend benutzten Ablagetisch 117 ausgegangen sind.

[0103] In der Paletten-Lagerungsvorrichtung 108 sind ein Sensor zum Erfassen, dass die Bahn des unteren Lagerraums 108a mit den Paletten, die mit den Produkten beladen sind, aufgefüllt worden ist, und ein Sensor zum Erfassen, dass die leeren Paletten auf der Bahn des oberen Lagerraums 108b ausgegangen sind, für jede Bahn vorgesehen, und wenn irgendeine Bahn des unteren Lagerraums 108a der Paletten-Lagerungsvorrichtung 108 mit den Paletten, die mit den Produkten beladen sind, aufgefüllt worden ist oder die leeren Paletten auf irgendeiner Bahn des oberen Lagerraums 108b der Paletten-Lagerungsvorrichtung 108 ausgegangen sind, wird die zuvor beschriebene Information, die das Ergebnis der Erfassung repräsentiert, d. h. Daten, welche die Art von Produkten repräsentieren, entsprechend der Bahn, die mit den Paletten, die mit den Produkten beladen ist, aufgefüllt worden ist, oder der Bahn, auf der die leeren Paletten ausgegangen sind, über die Roboter-Steuereinrichtung 110, die Förder-Steuereinrichtung 103 und die Ethernet-Leitung 100 an die zentrale Steuereinrichtung B gesendet.

[0104] Selbstverständlich können die Paletten für die gleiche Art von Produkten auf einer Vielzahl von Bahnen nicht nur des unteren Lagerraums 108a, sondern auch des oberen Lagerraums 108b gelagert werden. Wenn eine spezifische Bahn mit den Paletten, die mit den Produkten beladen sind, aufgefüllt worden ist oder die leeren Paletten auf der spezifischen Bahn ausgegangen sind, kann in dem Fall, in dem die Paletten für die gleiche Art von Produkten auf der Vielzahl von Bahnen gelagert sind, ein Gießbetrieb ununterbrochen durchgeführt werden, wenn andere Bahnen zum Lagern der gleichen Art von Produkten oder andere Bahnen, auf denen sich die leeren Paletten für die gleiche Art von Produkten befinden, zur Verfügung stehen. Nur wenn die leeren Paletten auf allen der Bahnen entsprechend den spezifischen Produkten ausgegangen sind und alle der Bahnen zum Lagern der spezifischen Produkte mit den Paletten aufgefüllt worden sind, ist die Beständigkeit des Gießbetriebs für die spezifischen Produkte schließlich als unmöglich gegeben.

[0105] Die zentrale Steuereinrichtung B bestimmt die Gieß-Zelle, die für das Gießen der Produkte zur Verfügung steht, auf der Grundlage der Daten, welche die Art von Produkten repräsentieren, und gibt einen Befehl an die bestimmte Gieß-Zelle aus, um die Fertigung für das nächste Los zu stoppen. In Reaktion auf diesen Befehl stoppt die Spritzgießmaschine den Spritzgießbetrieb, wann immer die Fertigung des gegenwärtigen Loses abgeschlossen ist, was zu keinem Übergang zu der Fertigung für das nächste Los führt. Das bedeutet, dass das automatische Palet-

ten-Anforderungssignal nicht ausgegeben wird, und als Ergebnis werden die Paletten, die mit den Produkten des letzten Loses beladen sind, in der Fördervorrichtungsstation der Gieß-Zelle belassen, wie sie sind.

[0106] Wie zuvor beschrieben wird dieses Paletten-Anforderungssignal, während der Vorgang selbst zum Einschreiben des erfassten manuellen oder automatischen Paletten-Anforderungssignals (Information) von jeder Gieß-Zelle Ai in das gemeinsame Informations-Speichermittel 107 durch die zentrale Steuereinrichtung B durchgeführt wird, nicht direkt von der zentralen Steuereinrichtung B an die Förder-Steuereinrichtung 103 und den Förder-Indikator 104, die als die untere Steuereinrichtung der Förder-Steuereinrichtung dienen, oder die Roboter-Steuereinrichtung 110 gesendet, sondern wie es ist in dem gemeinsamen Informations-Speichermittel 107 gespeichert, bis die Förder-Steuereinrichtung 103 auf das gemeinsame Informations-Speichermittel 107 zugreift, um dieses Paletten-Anforderungssignal auszulesen, so dass die zentrale Steuereinrichtung B die Information, die sich auf das Paletten-Anforderungssignal bezieht, unmittelbar nach der Erfassung des manuellen oder automatischen Paletten-Anforderungssignal von jeder Gieß-Zelle Ai in das gemeinsame Informations-Speichermittel 107 einschreiben kann, und zwar selbst dann, wenn die Förder-Steuereinrichtung 103 die verschiedenen Verarbeitungen durchführt, d. h. unter einer Bedingung, unter der die zentrale Steuereinrichtung B keine direkte Kommunikation mit der Förder-Steuereinrichtung 103 sicherstellen kann.

[0107] Ferner muss die zentrale Steuereinrichtung B, da das Paletten-Anforderungssignal, das in das gemeinsame Informations-Speichermittel 107 eingeschrieben ist, durch die Verarbeitung auf Seiten der Förder-Steuereinrichtung 103 aus diesem gelöscht wird, wann immer die Förder-Steuereinrichtung 103 auf das gemeinsame Informations-Speichermittel zugreift, um das Auslesen der Information zu vervollständigen, die Information, die sich auf das Paletten-Anforderungssignal bezieht, überhaupt nicht überwachen, nachdem sie das Paletten-Anforderungssignal erfasst hat und dann in das gemeinsame Informations-Speichermittel 107 eingeschrieben hat.

[0108] Andererseits muss die zentrale Steuereinrichtung B, da sie auf jede Gieß-Zelle Ai zugreift, um das manuelle oder automatische Paletten-Anforderungssignal von jeder Gieß-Zelle Ai durch die unwillkürliche Verarbeitung der zentralen Steuereinrichtung B in Übereinstimmung mit dem Programm auf Seiten der zentralen Steuereinrichtung B ohne Starten des Vorgangs in Reaktion auf die zufällige Anforderung von jeder Gieß-Zelle Ai auszulessen, weder auf eine lästige Unterbrechungsanforderung reagieren noch das Paletten-Anforderungssignal von jeder

Gieß-Zelle Ai durch die hochgradige Mehrzweck-Verarbeitung unter der Bedingung erfassen, dass die zentrale Steuereinrichtung B ihre eigene interne Verarbeitung durchführt.

[0109] Folglich kann die zentrale Steuereinrichtung B eine zufriedenstellende Funktion mit einem kostengünstigen Computer, der allgemein als Personal Computer PC oder dgl. bezeichnet wird, ohne Notwendigkeit irgendeiner Funktion nur zum Durchführen einer präventiven Mehrzweck-Verarbeitung erreichen, was zu einer Verringerung der Kosten führt, die zum Aufbauen des gesamten Systems erforderlich sind.

[0110] Ferner tritt, da die zentrale Steuereinrichtung B, die Förder-Steuereinrichtung **103** und die Steuereinrichtung jeder Gieß-Zelle Ai in einer sog. Daisy Chain-Form über die Kommunikationsleitung **100** miteinander verbunden sind, kein Problem bezüglich eines Anwachsens der Anzahl von Leitungen oder deren Größe auf, selbst wenn eine große Anzahl von zu verbindenden Steuereinrichtungen benötigt wird.

[0111] Jede Steuereinrichtung greift direkt auf das gemeinsame Informations-Speichermedium **107** zu, um einfach durch Installieren einer Treiber-Software, die für das gemeinsame Informations-Speichermedium **107** geeignet ist, in jeder Steuereinrichtung ohne Notwendigkeit einer 2-Weg-Datenkommunikation zwischen diesen Steuereinrichtungen und der zentralen Steuereinrichtung B Information auszulesen, einzuschreiben oder zu löschen. Das bedeutet, dass es keine Notwendigkeit für irgendein kompliziertes Kommunikationsprotokoll gibt.

[0112] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann Information selbst im Falle der Übertragung von Information zwischen einer großen Anzahl von Maschinen-Steuereinrichtungen ohne Anwachsen der Anzahl von I/O-Schnittstellen oder der Anzahl von Kommunikationsleitungen und ohne komplizierte Verlegung der Kommunikationsleitungen übertragen werden. Für jede Steuereinrichtung kann ungeachtet der Anzahl von Steuereinrichtungen nur eine I/O-Schnittstelle ausreichend sein, und die Anzahl von Signalleitungen muss nicht anwachsen, was zu einer Verringerung der Kosten führt, die zum Aufstellen der Einrichtungen erforderlich sind.

[0113] Ferner ist es, da das Speichermedium für die Übertragung von Information gemeinsam für alle der Steuereinrichtungen vorgesehen ist, möglich, die Information ohne Benutzung irgendeines komplizierten Protokolls, jedoch durch Benutzung nur eines Protokolls einfach durch Installieren einer Treiber-Software, die dem Speichermedium, wie einer Festplatte, entspricht in jeder Steuereinrichtung gemeinsam zu verwenden.

[0114] Wenn die zu verarbeitende Information in ihrem Umfang vergrößert wird, womit eine Verknappung von Speicherplatz verursacht werden könnte, kann es möglich sein, das Speichermedium für die Übertragung von Information durch ein Massen-Speichermedium zu ersetzen oder mehrere Speichermedien zu installieren, so dass die Anzahl der Speicher nicht individuell für jede Steuereinrichtung erhöht werden muss, was einen vereinfachten Vorgang ohne irgendwelche Kosten für das Anwachsen der Anzahl von Speichern bedeutet.

[0115] Durch die Hardware, wie die Kommunikationsleitung und die I/O-Schnittstellen, oder das Kommunikationsprotokoll gibt es keine Einschränkung. Die Fähigkeiten der Steuereinrichtung können jedoch auch nur mittels Aktualisierung der Software erweitert werden, was eine ausgezeichnete Erweiterbarkeit bei einer Verringerung von Investitionen für Einrichtungen schafft, die mit der Erweiterung der Fähigkeiten verbunden sind.

[0116] Die Systemerweiterung wird bei niedrigen Kosten erleichtert, und die Wartungsarbeiten bezüglich der Hardware werden ebenfalls erleichtert.

[0117] Ferner muss sich der Handhaberoboter der Lagerzelle nicht in der Laufrichtung der Fördervorrichtung, d. h. in der Längsrichtung des Lagerraums bewegen, was zu einer Verringerung des Zeitaufwands führt, der zum Anliefern der Vorräte erforderlich ist. Ferner ist es, da der Handhaberoboter derart gegenüber den unteren bzw. oberen Lagerräumen, die durch die Vielzahl von horizontalen, parallelen Fördervorrichtungen gebildet sind, angeordnet ist, dass der Arbeitsbereich des Handhaberoboters die einen Enden aller der Fördervorrichtungen erreicht, ausreichend, nur einen Handhaberoboter zu benutzen, und überdies können die Vorräte durch einen Handhaberoboter zu oder von einem anderen Transportmittel umgeschlagen werden. Das bedeutet, dass das automatisch geführte Fahrzeug nicht mehrere Roboter für die Lagerhaltung und Anlieferung bedienen muss, was zu einer Verringerung der Kosten führt, die zum Aufbauen des Systems erforderlich sind.

[0118] Ferner können die Vorräte, da der untere Lagerraum zum Lagern der mit den Produkten beladenen Paletten durch die Vielzahl von horizontalen, parallelen Fördervorrichtungen gebildet werden kann, auf einfache Weise unter Benutzung der Fördervorrichtungen in Übereinstimmung mit der Art von Produkten genau kontrolliert werden.

[0119] Ferner müssen, da der obere Lagerraum zum Lagern der leeren Paletten benutzt wird, die Bestandteile des oberen Lagerraums und die Streben oder dgl. zum Tragen des oberen Laerraum keine hohe Festigkeit haben, und die Fördervorrichtungen

des unteren Lagerraums sind als einfache geneigte, ausrollende Fördervorrichtungen ausgebildet, die mit dem Abstand von dem Handhaberoboter abfallen, was zu einer weentlichen Verringerung der Kosten führt, die für den Aufbau des Systems erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Informationsübertragungssystem zur Benutzung in einer Fabrik, das umfasst:
 eine Vielzahl von Steuereinrichtungen zum Steuern verschiedenartiger Maschinen (ai, bi, **102**, C, D) in der Fabrik und
 eine Kommunikationsleitung (**100**) zum Miteinander-verbinden der Vielzahl von Steuereinrichtungen, welches System gekennzeichnet ist durch
 ein gemeinsames Informationsspeichermittel (**107**), das mit der Kommunikationsleitung (**100**) verbunden ist, wobei die gleiche Art von Treiber-Software, die dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) entspricht, in jeder der Vielzahl von Steuereinrichtungen enthalten ist,
 Ermöglichen jeder Steuereinrichtung, mit dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) zu kommunizieren, um dadurch der Vielzahl von Steuereinrichtungen zu ermöglichen, über das gemeinsame Informationsspeichermittel (**107**) Information zu jeder anderen zu übertragen, und
 Gewinnen von Information in dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) durch Zugreifen auf das gemeinsame Informationsspeichermittel (**107**).

2. Fabrik-Bearbeitungssystem, das umfasst:
 eine Vielzahl von Bearbeitungszellen (Ai) zum Durchführen von Bearbeitungen durch verschiedenartige Maschinen (ai),
 eine erste Steuereinrichtung, die in jeder Bearbeitungszelle (Ai) zum Steuern jeder jeweiligen Bearbeitungszelle (Ai) vorgesehen ist,
 eine Lagerzelle (C) zum Sammeln und Lagern von Produkten, die durch die verschiedenartigen Maschinen (ai) hergestellt sind,
 automatische Transportmittel (D) zum Transportieren von Materialien zwischen der Vielzahl von Bearbeitungszellen (Ai) und der Lagerzelle (C),
 eine zweite Steuereinrichtung (**103**) zum Steuern der automatischen Transportmittel (D) und der Lagerzelle (C),
 eine zentrale Steuereinrichtung (B) zum zentralen Steuern der Bearbeitungszellen (Ai) und der Lagerzelle (C) und
 eine Kommunikationsleitung (**100**), welche die ersten Steuereinrichtungen, die zweite Steuereinrichtung (**103**) und die zentrale Steuereinrichtung (B) miteinander verbindet,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 die ersten Steuereinrichtungen, die zweite Steuereinrichtung (**103**) und die zentrale Steuereinrichtung (B) Information zu jeder anderen über ein gemeinsames

Informationsspeichermittel (**107**) übertragen, das mit der Kommunikationsleitung (**100**) verbunden ist, und die gleiche Art von Treiber-Software, die dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) entspricht, in jeder der Steuereinrichtungen enthalten ist, was jeder Steuereinrichtung ermöglicht, mit dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) zu kommunizieren, um dadurch den Steuereinrichtungen zu ermöglichen, Information über das gemeinsame Informationsspeichermittel (**107**) zu jeder anderen zu übertragen und Information in dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) durch Zugreifen auf das gemeinsame Informationsspeichermittel (**107**) zu gewinnen, wodurch die ersten Steuereinrichtungen und die zweite Steuereinrichtung Information, die in dem gemeinsamen Informationsspeichermittel (**107**) gespeichert ist, durch Zugreifen auf das gemeinsame Informationsspeichermittel (**107**) lesen können und die zentrale Steuereinrichtung (B) den Transport der Materialien zwischen jeder Bearbeitungszelle (Ai) und der Lagerzelle (C) steuert.

3. Fabrik-Bearbeitungssystem nach Anspruch 2, wobei die Lagerzelle (C) umfasst: eine Vielzahl von unteren Fördervorrichtungen (**112a–112h**), die im wesentlichen horizontal und parallel zueinander angeordnet sind und die gleiche Laufrichtung haben, um untere Lagerplätze zu bilden, eine Vielzahl von oberen Fördervorrichtungen (**113a–113h**), die im wesentlichen horizontal und parallel zueinander oberhalb der unteren Fördervorrichtungen (**112a–112h**) angeordnet sind und die gleiche Laufrichtung haben, um in Lagen obere Lagerplätze auf dem unteren Lagerplatz zu bilden, und einen Handhaberoboter (**109**), der derart in der Nähe eines Endes der unteren und oberen Fördervorrichtungen (**112a–112h**, **113–113h**) angeordnet ist, dass ein Arbeitsbereich des Handhaberroboters (**109**) das eine Ende der unteren und oberen Lagerplätze erreicht, um eine erste Palette (**114a**), die auf dem unteren Lagerplatz gelagert ist, und eine zweite Palette (**114b**), die auf dem oberen Lagerplatz gelagert ist, den jeweiligen Lagerplätzen zu entnehmen und die erste und die zweite Paletten (**114a**, **114b**) auf den jeweiligen Lagerplätzen abzusetzen.

4. Fabrik-Bearbeitungssystem nach Anspruch 3, wobei die erste Palette (**114a**) mit Produkten beladen ist, die durch eine der Maschinen hergestellt sind, und die zweite Palette (**114b**) mit keinem Produkt beladen ist.

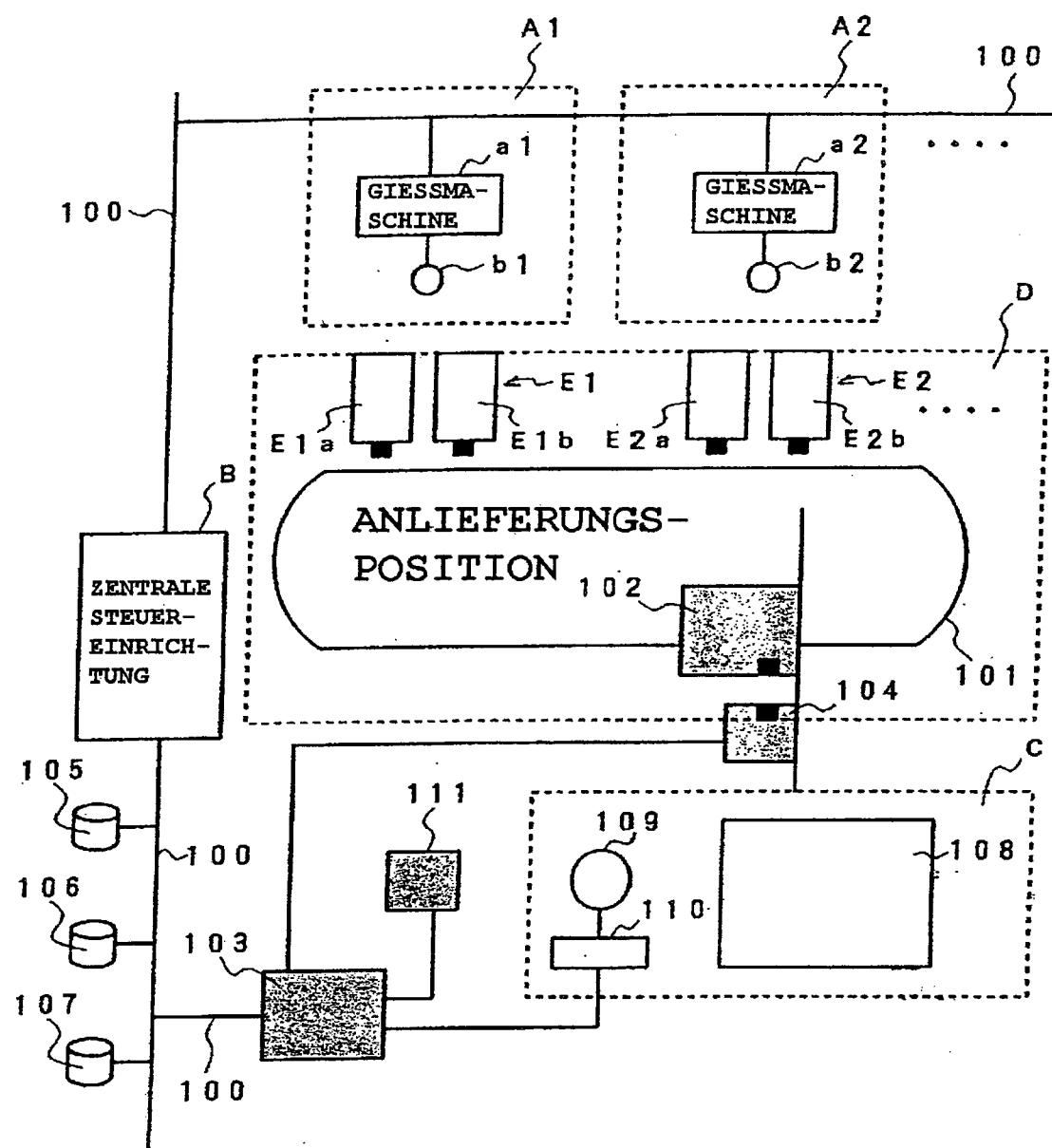
5. Fabrik-Bearbeitungssystem nach Anspruch 3 oder 4, wobei die unteren Fördervorrichtungen (**112a–112h**) geneigte Freilauf-Fördervorrichtungen enthalten, die mit einem Abstand von dem Handhaberoboter (**109**) absteigen, und die oberen Fördervorrichtungen (**113a–113h**) Antriebs-Fördervorrichtungen zum Vorbewegen der zweiten Paletten (**114b**) in Richtung auf den Handhaberoboter (**109**) enthal-

ten.

6. Fabrik-Bearbeitungssystem nach Anspruch 5, wobei jede der unteren und oberen Fördervorrichtungen einen Verriegelungsstift (**115**) hat, der unabhängig an einem Ende nahe dem Handhaberoboter (**109**) angeordnet ist, um die Paletten an dem einen Ende verriegeln zu können oder die Paletten aus dem verriegelten Zustand freigeben zu können.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



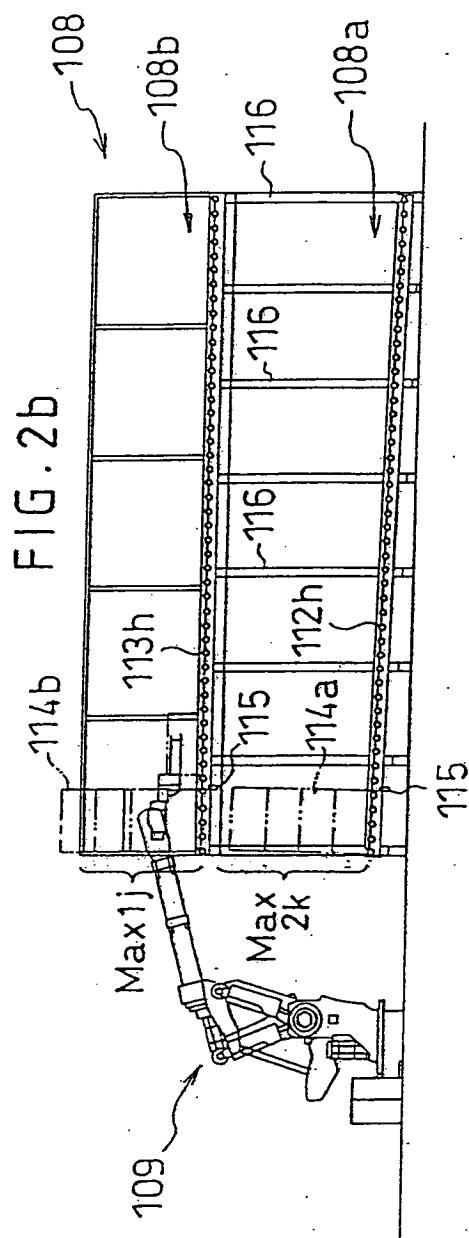
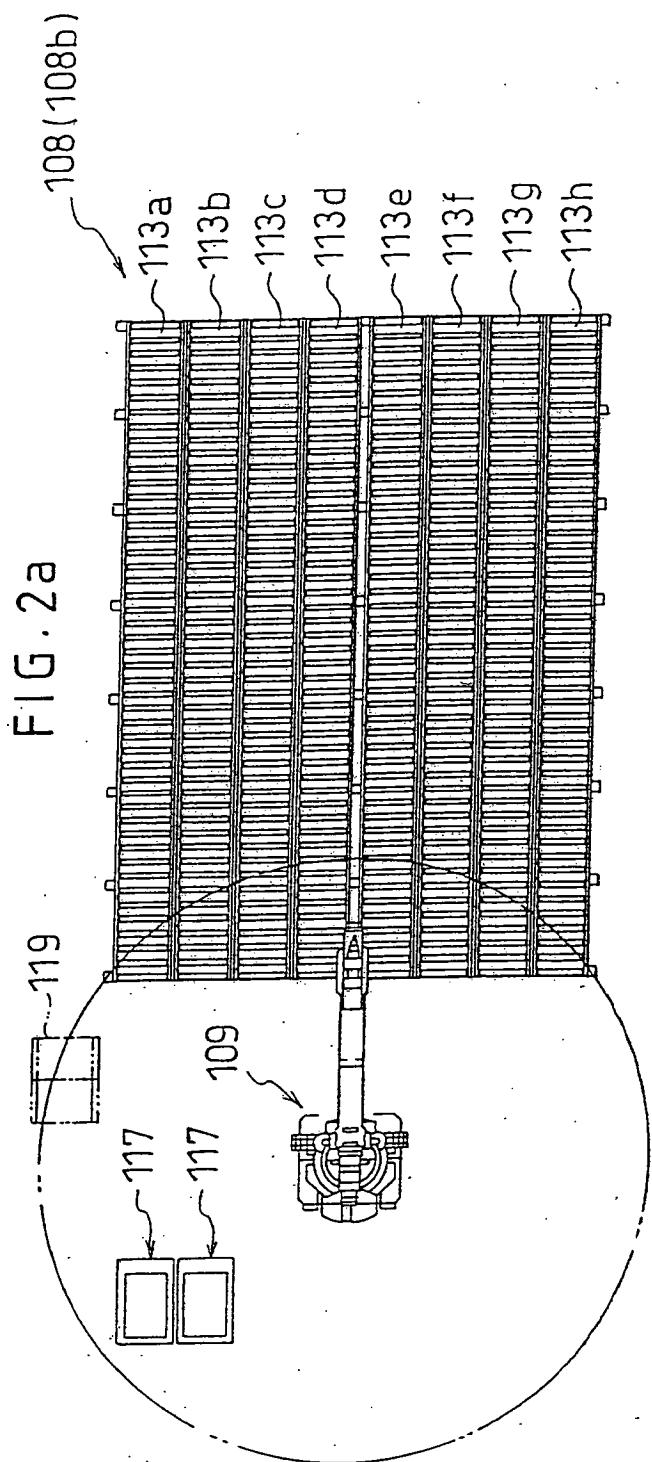


FIG. 3

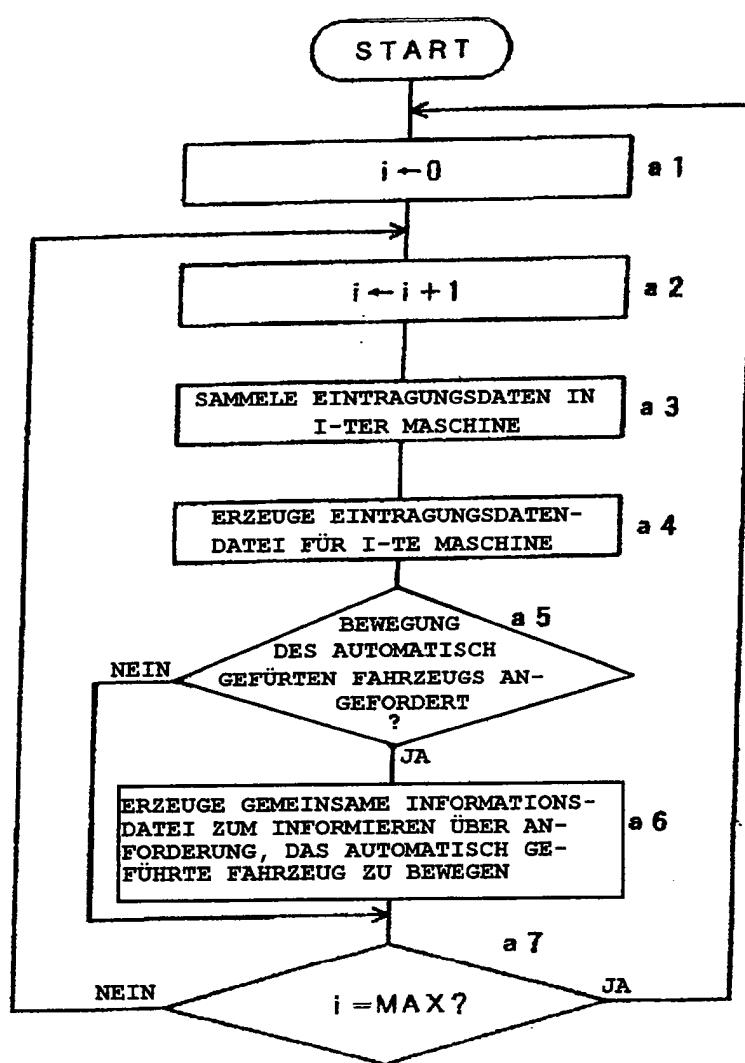


FIG. 4

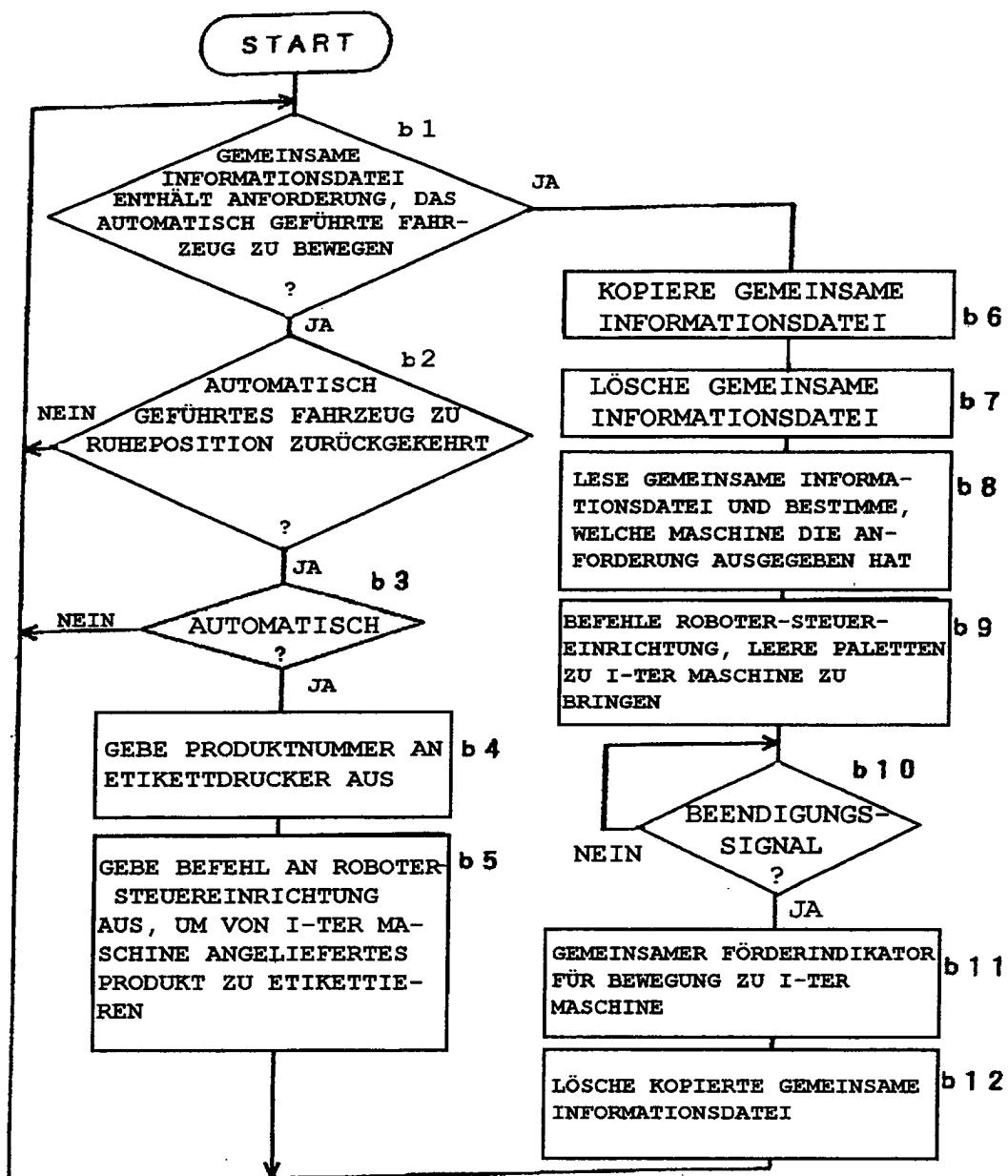
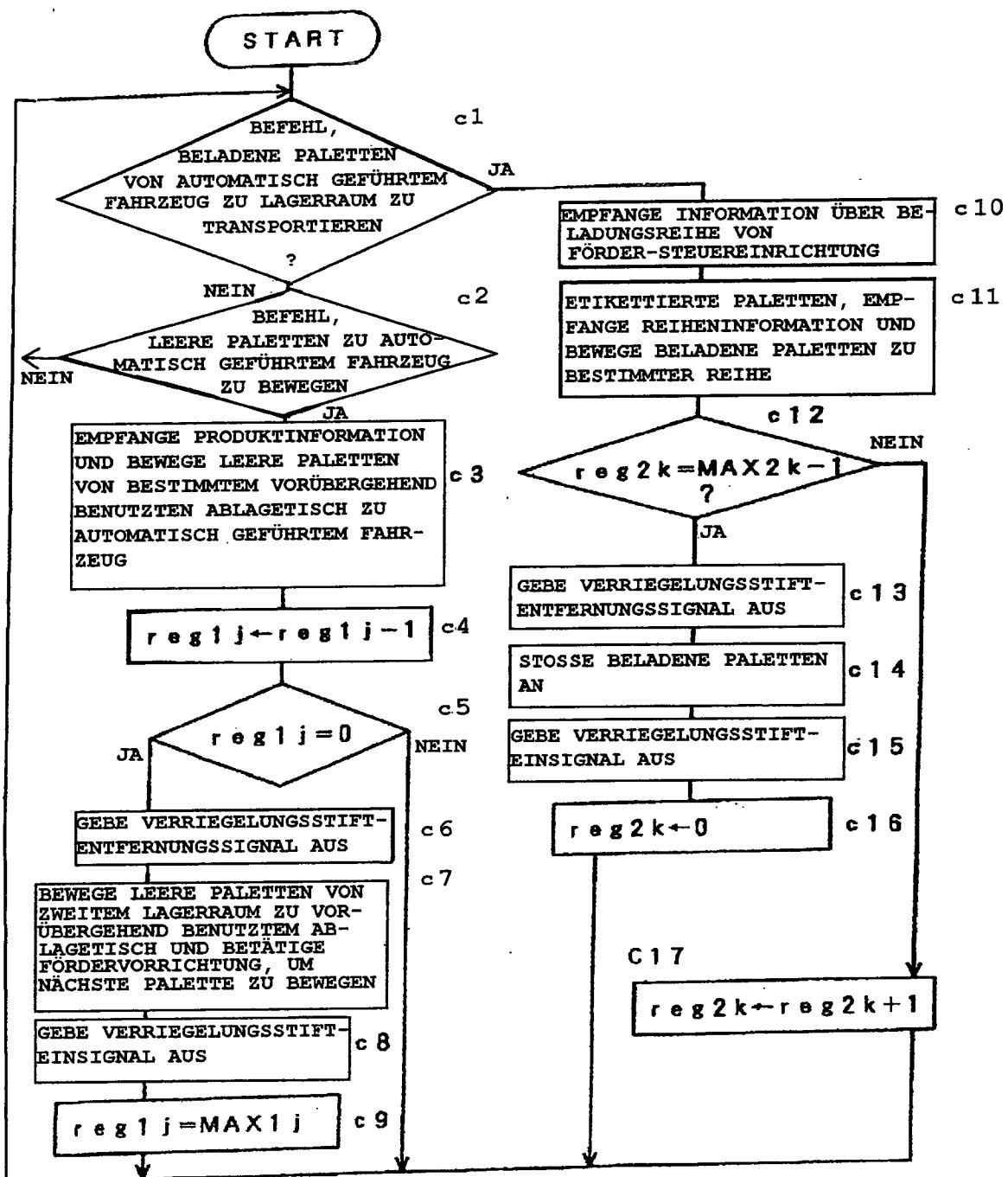


FIG. 5



F I G. 6

