

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> :  B65G 1/127	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/09172  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Oktober 1989 (05.10.89)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE89/00100		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Februar 1989 (23.02.89)		
(31) Prioritätsaktenzeichen: P 38 09 520.3		
(32) Prioritätsdatum: 22. März 1988 (22.03.88)		
(33) Prioritätsland: DE		
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): DR. SEUFERT GMBH [DE/DE]; An der Roßweid 5, D-7500 Karlsruhe 41 (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): SEUFERT, Heinz [DE/DE]; Vogelsang 31, D-7500 Karlsruhe 41 (DE).		
(74) Anwälte: WITTE, Alexander usw.; Schickhardtstraße 24, D-7000 Stuttgart 1 (DE).		
(54) Title: DISPLAY DEVICE FOR A COMPUTER-CONTROLLED PATERNOSTER STORE		
(54) Bezeichnung: ANZEIGE-EINRICHTUNG FÜR EIN RECHNERGESTEUERTES PATERNOSTER-LAGER		
<b>(57) Abstract</b>		
<p>A device is useful for controlling a paternoster store (10), preferably for storing electrical and electronic components, comprising a plurality of drawers (11) subdivided into compartments (14). The drawers (11) can be moved on an oval track perpendicular to their surface by means of a drive device (12). By controlling the drive device (12), each drawer (11) can be brought into a reference position from which the drawer (11) can be withdrawn from the path to allow removal of stored objects. To facilitate storage of incoming objects and removal of objects to be commissioned and to prevent incorrect storage and removal, a number of luminous pointers (52a to 52d) are provided on the paternoster store (10). The luminous pointers (52a to 52d) produce an array of light spots (54a to 52d) on the bottom (49) of the drawer (11) which corresponds spatially to an array of compartments (14 to 14d).</p>		
<b>(57) Zusammenfassung</b>		
<p>Eine Einrichtung dient zum Steuern eines Paternoster-Lagers (10), in dem vorzugsweise elektrische und elektronische Bauelemente gelagert werden. Das Paternoster-Lager (10) weist eine Mehrzahl von Schubladen (11) auf, die in Fächer (14) unterteilbar sind. Die Schubladen (11) sind auf einer ovalförmigen Bahn senkrecht zu ihrer Oberfläche mittels einer Antriebsvorrichtung (12) verfahrbar. Jeweils eine der Schubladen (11) ist durch Steuerung der Antriebsvorrichtung (12) in eine Referenzposition bringbar, aus der die Schublade (11) zur Entnahme von gelagerten Gegenständen aus der Bahn herausziehbar ist. Um das Einlagern ankommender Gegenständen und die Entnahme von zu kommissionierenden Gegenständen zu erleichtern, und um sachliche oder räumliche Fehleinlagerungen und Fehlentnahmen zu vermeiden, ist eine Anzahl von Lichtzeigern (52a bis 52d) am Paternoster-Lager (10) vorgesehen. Mit den Lichtzeigern (52a bis 52d) ist ein Raster von Lichtmarken (54a bis 54d) auf einem Boden (49) der Schublade (11) erzeugbar, das einem Raster von Fächern (14 bis 14d) räumlich entspricht.</p>		

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich	FR Frankreich	MR Mauritanien
AU Australien	GA Gabun	MW Malawi
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BE Belgien	HU Ungarn	NO Norwegen
BG Bulgarien	IT Italien	RO Rumänien
BJ Benin	JP Japan	SD Sudan
BR Brasilien	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CF Zentrale Afrikanische Republik	KR Republik Korea	SN Senegal
CG Kongo	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CH Schweiz	LK Sri Lanka	TD Tschad
CM Kamerun	LU Luxemburg	TG Togo
DE Deutschland, Bundesrepublik	MC Monaco	US Vereinigte Staaten von Amerika
DK Dänemark	MG Madagaskar	
FI Finnland	ML Mali	

1

Anzeige-Einrichtung für ein rechnergesteuertes  
Paternoster-Lager

Die Erfindung betrifft eine Anzeige-Einrichtung für ein rechnergesteuertes Paternoster-Lager mit einer Mehrzahl von in erste Fächer unterteilbaren Schubladen, die auf einer ovalförmigen Bahn senkrecht zu ihrer Oberfläche mittels einer Antriebsvorrichtung verfahrbar sind, wobei jeweils eine der Schubladen durch Steuerung der Antriebsvorrichtung in eine Referenzposition

bringbar ist, aus der die Schublade zur Entnahme von gelagerten Gegenständen aus der Bahn herausziehbar ist, und mit Mitteln zum optischen Anzeigen von Bereichen der Schublade.

Eine Anzeige-Einrichtung der vorstehend genannten Art ist aus der DE-PS 34 48 076 bekannt.

Paternoster-Lager sind zum Lagern verhältnismäßig kleiner Gegenstände bekannt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind Paternoster-Lager von besonderem Interesse, in denen elektrische und elektronische Bauelemente gelagert werden können. Die Erfindung ist jedoch auf diesen Anwendungsbereich nicht eingeschränkt.

Paternoster-Lager der vorstehend genannten Art sind üblicherweise als Hochregal-Lager mit einer Höhe von beispielsweise zwölf Metern und mehreren Dutzend Schubladen von bis zu einigen Metern Breite und typischerweise einem Meter Tiefe ausgebildet. In dem sich so ergebenden Lagerraum können demzufolge mehrere tausend Bauelemente, angefangen von sehr kleinen Bauelementen wie Widerständen, Kondensatoren, Diode und sonstigen Halbleiterbauelementen bis hin zu größeren Bauelementen, beispielsweise Motoren, Leiterplatten u. dgl. gelagert werden. Aus dieser Vielzahl von Bauelementen ergibt sich bereits die Notwendigkeit, die Schubladen des Paternoster-Lagers individuell unterteilen zu können, damit Bauelemente unterschiedlicher Abmessungen gelagert werden können. Hierzu ist es bekannt, die Schubladen des Paternoster-Lagers mit steckbaren Zwischenwänden in Fächer zu unterteilen oder wiederum die Fächer durch Einsetzen von üblicherweise quaderförmigen Kästchen aufzuteilen.

Aus der eingangs genannten DE-PS 34 48 076 ist eine Positionsanzeigevorrichtung für Lagereinrichtungen bekannt, bei der an der Vorderseite der herausziehbaren Schubladen Positionsanzeigeleuchten und Leiterplatten in eine Griffleiste integriert sind. Die Leuchten und die Leiterplatten sind in der Griffleiste verschiebbar angeordnet, um sie unterschiedlichen Positionen von Fächern in der Schublade anpassen zu können.

Nachteil dieses bekannten Systems ist, daß das Anzeigeelement sich an der Vorderkante der Schublade befindet, so daß zum einen keine unterschiedlichen Fächer in der Tiefe der Schublade differenziert werden können und zum anderen zunächst die Anzeigelampe vorne an der Schublade optisch erfaßt und dann das entsprechende Fach hinten an einer anderen Position der Schublade angesteuert werden muß. Aufgrunddessen ist nur eine relativ grobe Unterteilung der Schubladen in Fächer möglich und zum anderen sind Verwechslungen nicht auszuschließen, insbesondere dann, wenn der Benutzer schräg vor der Schublade steht, so daß die Zuordnung von Positionsleuchten und Schubladefächern durch Parallaxefehler verfälscht werden kann.

Aus der DE-PS 30 48 394 ist ein Anzeigesystem für mechanische Schränke bekannt, bei dem die Fächer eines Lagerschranks nicht herausziehbar sind, sondern als Tröge innerhalb des Gehäuses umlaufen. Vor einer Entnahmehöffnung des Gehäuses ist ein simsartiges Brett angebracht, in das ein Anzeigefeld integriert ist. Das Anzeigefeld geht über die Breite der Tröge durch und ist in so viele Felder unterteilt, wie jeder Trog in Fächer unterteilt ist. Jedes Teilfeld des Anzeigefeldes

enthält eine alphanumerische Anzeige. Auf diese Weise kann durch Aufleuchten eines Teilfeldes ein Fach eines Troges identifiziert und gleichzeitig durch die spezielle alphanumerische Anzeige angegeben werden, z.B. wieviel Elemente aus dem Fach entnommen werden sollen.

Auch dieses bekannte System hat damit die vorstehend genannten Nachteile. Bei einem Regalsystem mit nicht-herausziehbaren Trögen ist nämlich ebenfalls nur eine sehr grobe Unterteilung in der Tiefe möglich oder aber es müssen die Tröge einen relativ großen Abstand in der Höhe voneinander haben, damit der Benutzer des Lagers auch in hintere Bereiche des Troges hineingreifen kann. Außerdem hat die räumliche Trennung des Anzeigefeldes von den Fächern des Troges den Nachteil, daß die bereits erläuterten Zuordnungsfehler auftreten können.

Beim Betreiben eines Paternoster-Lagers müssen regelmäßig oder unregelmäßig ankommende Gegenstände nach ihrer Überprüfung auf Vollständigkeit und Richtigkeit in zugehörige Lagerplätze eingelagert werden, und es müssen bei Bedarf Gegenstände aus dem Lager entnommen werden können.

Beim Einlagern ankommender Gegenstände stellt sich dabei das Problem, daß diese Gegenstände in unregelmäßiger zeitlicher Folge, teilweise auch in Teillieferungen und ohne jeden Hinweis darauf ankommen, ob derartige Gegenstände bereits im Paternoster-Lager eingelagert sind. Der Lagerverwalter herkömmlicher Paternoster-Lager muß daher zunächst prüfen, ob und an welchem Lagerplatz die fraglichen Gegenstände bereits eingelagert

sind, und er muß die ankommenden Gegenstände dann exakt in dem betreffenden Lagerplatz einlagern.

Bei herkömmlichen Paternoster-Lagern sind, wie erwähnt, Verwechslungen nicht auszuschließen, insbesondere bei kleinen elektrischen und elektronischen Bauelementen, die sich äußerlich sehr ähneln, intern aber völlig unterschiedliche elektrische Eigenschaften aufweisen. Dies ist vor allem bei integrierten elektronischen Schaltkreisen der Fall, die äußerlich genormt sind und sich daher nur durch den Aufdruck der Typennummer unterscheiden. Entsprechendes gilt aber auch für Widerstände, Kondensatoren, Dioden und auch für diverse mechanische Baulemente, beispielsweise Schrauben und Muttern. Bei nachlässiger Handhabung des Paternoster-Lagers kann nämlich ein Bauelement in einen falschen Lagerplatz, beispielsweise den falschen quaderförmigen Behälter, eingelagert werden, so daß beim Entnehmen von Bauelementen die falschen Bauelemente aus dem an sich richtigen Lagerplatz entnommen werden und dann zu entsprechenden Bestückungsfehlern in einer nachfolgenden Produktion führen.

Entsprechendes gilt beim Entnehmen von Gegenständen, sei es einzeln oder kommissionsweise. Auch in diesem Falle muß der Lagerverwalter zunächst prüfen, ob und an welchem Lagerplatz die gewünschten Gegenstände eingelagert sind. Bei nachlässiger Handhabung kann es auch in diesem Falle vorkommen, daß Gegenstände aus dem falschen Lagerplatz entnommen werden und ebenfalls zu Bestückungsfehlern in einer nachfolgenden Produktion führen.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die vorstehend genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll eine Einrichtung zur Verfügung gestellt werden, mit der Verwechslungen praktisch ausgeschlossen sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Anzahl von ersten Lichtzeigern am Paternoster-Lager vorgesehen ist, mit denen ein einem Raster von ersten Fächern räumlich entsprechendes Raster von ersten Lichtmarken auf einem Boden der Schublade erzeugbar ist, und daß nach dem Herausziehen der Schublade nur derjenige Lichtzeiger eingeschaltet wird, der auf dem Boden des den vorgewählten Gegenständen zugeordneten ersten Fachs die Lichtmarke erzeugt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst. Die Lichtzeigersteuerung für den Benutzer des Paternoster-Lagers ermöglicht nämlich eine irrtumsfreie Identifizierung eines bestimmten Lagerplatzes, so daß sowohl beim Einlagern wie auch beim Entnehmen von Gegenständen der Benutzer, ohne selbst Lagerplätze suchen zu müssen, den gewünschten Lagerplatz mittels des Lichtzeigers angezeigt bekommt. Das Vorsehen eines Rasters von ersten Lichtmarken gestattet dabei, entsprechend der variablen Aufteilung der Schubladen in Fächer nur eine bestimmte Anzahl von Lichtzeigern anzusteuern, um innerhalb der Oberfläche der Schublade beliebige, den gewählten Fächern entsprechende Flächen zu beleuchten, so daß eine eindeutige Identifizierung eines Lagerplatzes in Gestalt eines Faches möglich ist.

Der Lagerverwalter braucht daher beim Einlagern oder beim Entnehmen von Gegenständen nicht mehr einen bestimmten, ihm bekannten Lagerplatz anzufahren, er braucht vielmehr nur noch eine entsprechende Identifizierungsnummer des betreffenden Gegenstandes in die Rechenanlage einzugeben, und es wird dann die Antriebsvorrichtung selbsttätig so gesteuert, daß die jeweils zugehörige Schublade in die Referenzposition gefahren wird. Wenn der Lagerverwalter nun die Schublade zieht, wird unter Steuerung der Rechenanlage derjenige oder diejenigen Lichtzeiger eingeschaltet, die dann mittels der Lichtmarken denjenigen Lagerplatz optisch identifizieren, der dem jeweiligen Gegenstand zugeordnet ist. Ein Verwechseln des Lagerplatzes beim Einlagern oder Entnehmen ist dadurch ausgeschlossen. Auch entfällt auf diese Weise die Notwendigkeit, Lagerplätze durch Klebeschilder o. dgl. identifizieren zu müssen, was besonders bei variabler Raumaufteilung der Fächer in den Schubladen bei herkömmlichen Paternoster-Lagern außerordentlich schwierig ist. Auch braucht der Lagerverwalter nicht mehr durch optische Kontrolle von Aufdrucken an den Gegenständen, beispielsweise den elektronischen Bauelementen, festzustellen, ob er das korrekte Bauelement entnimmt, weil sich an dem optisch identifizierten Lagerplatz nur der gewünschte Gegenstand befinden kann.

Durch geeignete Programmierung der Rechenanlage kann darüber hinaus in mannigfaltiger Weise eine Optimierung erreicht werden, beispielsweise dadurch, daß beim Entnehmen von Gegenständen zunächst ggf. bereits angelegte Ersatzlager geräumt werden,

damit das Vorhandensein von Ersatzlagern so schnell wie möglich wieder vermindert wird. Auch kann selbstverständlich eine Bestandskontrolle vorgenommen werden, die beim Absinken von Lagerbeständen unter vorgegebene Grenzwerte entsprechende Signale erzeugt oder Bestellisten ausdruckt o. dgl. mehr.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsmaßen Einrichtung ist an dem Paternoster-Lager ein Anzeigefeld angeordnet, auf dem ein die Position des den vorgewählten Gegenständen entsprechenden ersten Fachs wiedergebender Code anzeigbar ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine zusätzliche alphanumerische Benutzersteuerung möglich ist. So kann auf dem Anzeigefeld insbesondere als zusätzliche Kontrolle der Code, d.h. eine Identifizierung des betreffenden Gegenstandes angezeigt werden, damit der Benutzer beim Herantreten an das Paternoster-Lager nochmals die Codenummer vergleichen kann, um auf diese Weise Eingabefehler an der Rechenanlage zu korrigieren, die möglicherweise bei der Anwahl eines bestimmten gelagerten oder einzulagernden Gegenstandes vorgekommen sind. Die Benutzersteuerung durch das Anzeigefeld kann aber auch bei großflächigen Schubladen dazu benutzt werden, um den Benutzer, beispielsweise durch Anzeige eines "L" oder eines "R", darauf hinzuweisen, daß der gesuchte Lagerplatz sich auf der linken bzw. rechten Hälfte der Schublade befindet. Schließlich kann bei Abarbeiten von längeren Einlager- oder Entnahmeprogrammen die alphanumerische Benutzersteuerung zur Anzeige der bereits getätigten Schritte oder zur Anzeige des Programmendes verwendet werden.

Bei kommissionsweiser Einlagerung oder Entnahme von Gegenständen kann zunächst eine Kommissionsliste aufgestellt und in die Rechenanlage eingegeben werden kann, so daß dann selbsttätig der gesamte Einlager- bzw. Entnahmevergang schrittweise ablaufen kann. Der Benutzer braucht dann beispielsweise nach dem Einlagern des Gegenstandes nur noch eine Steuertaste zu drücken, und es wird dann unter Steuerung der Rechenanlage das Paternoster-Lager selbsttätig in die nächste Position verfahren, in der dem Benutzer nach dem Herausziehen der Schublade dann der nächste aufzusuchende Lagerplatz angezeigt wird. Bei Verwendung einer alphanumerischen Benutzersteuerung entsprechend dem vorstehend genannten Ausführungsbeispiel kann in vorteilhafter Weise dann, wenn sich der nächste Lagerplatz in derselben, bereits gezogenen Schublade befinden sollte, dies durch ein alphanumerisches Signal angezeigt werden, das ggf. durch ein akustisches Signal noch unterstützt werden kann.

Bei besonders bevorzugten Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Einrichtung ist außerhalb des Paternoster-Lagers mindestens eine Fachanlage mit einer Mehrzahl von weiteren Fächern vorgesehen, die einzeln mit optischen Markierungen versehen sind, wobei zum Umladen von vorgewählten Gegenständen zwischen den ersten Fächern und den weiteren Fächern der Lichtzeiger und die optische Markierung des den vorgewählten Gegenständen zugeordneten ersten Fachs und weiteren Fachs eingeschaltet werden.

Diese Maßnahme hat den ganz wesentlichen Vorteil, daß ein fehlerfreies Umlagern von Gegenständen möglich ist, und zwar sowohl beim Einlagern wie auch beim Entnehmen von Gegenständen. Hierzu werden die einzulagernden Gegenstände zunächst in einer Fachanlage kommissionsweise zwischengelagert oder zu entnehmende Gegenstände in eine Fachanlage kommissionsweise nach der Entnahme aus dem Paternoster-Lager eingelagert. Die paarweise optische Markierung des einen ersten Fachs in einer Schublade des Paternoster-Lagers einerseits und des einen weiteren Fachs in der Fachanlage andererseits gewährleistet, daß ein bestimmter Gegenstand exakt von einem definierten Fach in das andere definierte Fach umgeladen wird, ohne daß es bei diesen Materialbewegungen zu Irrtümern und Fehlbestückungen kommen kann.

Auch diese Vorgänge laufen unter Kontrolle der Rechenanlage ab, die dem Benutzer durch optische Markierung jeweils eines Fachs im Paternoster-Lager und eines weiteren Fachs in der Fachanlage exakt vorschreibt, von welchem Fach in welches Fach er die Gegenstände zu bewegen hat.

Bei einer bevorzugten Variante dieses Ausführungsbeispiels ist eine Fachanlage als Eingangs-Fachanlage mit raumfesten und vorzugsweise quaderförmigen zweiten Fächern ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die raumfesten, großzügig bemessenen quaderförmigen Fächer zum einmaligen Einlagern einer ankommenden Kommission von Gegenständen benutzt werden können. Zu der ankommenden Kommission von Gegenständen liegt

dem Lagerverwalter eine Liste vor, die in die Rechenanlage eingegeben wird. Die Rechenanlage aktiviert nun für jede Position der Liste eine optische Markierung eines quaderförmigen zweiten Fachs in der Eingangs-Fachanlage, betätigt die Antriebsvorrichtung des Paternoster-Lagers und schaltet denjenigen oder diejenigen Lichtzeiger an, die das jeweilige Fach in einer Schublade des Paternoster-Lagers identifizieren. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß einzulagernde Gegenstände zunächst als fiktive Eingangskommission sortiert und dann Position für Position der Eingangskommission in die zugehörigen Fächer des Paternoster-Lagers durch eindeutige Identifizierung überführt werden können. Infolge der paarweisen optischen Markierung jeweils eines Fachs der Eingangs-Fachanlage und jeweils eines weiteren Fachs im Paternoster-Lager sind Fehleinlagerungen praktisch ausgeschlossen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Variante weisen die zweiten Fächer Wände aus transparentem Material auf.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß bei Entnehmen von Gegenständen aus den zweiten Fächern nicht irrtümlich einzelne Gegenstände in den zweiten Fächern liegenbleiben, weil selbst bei Betrachtung der Eingangs-Fachanlage von schräg oben infolge der transparenten Wände die verbleibenden Gegenstände sichtbar werden. Auf diese Weise wird also sichergestellt, daß beim manuellen Umsetzen der Gegenstände aus den zweiten Fächern in die ersten Fächer des Paternoster-Lagers sämtliche Gegenstände überführt werden.

Weiterhin ist bei dieser Variante besonders bevorzugt, wenn die zweiten Fächer mit Lampen versehen sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der apparative Aufwand, verglichen mit einem Raster von Lichtstrahlern, verringert wird, was vor allem dadurch ermöglicht wird, daß die zweiten Fächer der Eingangs-Fachanlage raumfest angeordnet sind.

Besonders bevorzugt ist, wenn die Lampen auf der oberen Stirnseite von senkrechten Wänden angeordnet sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Lampen besonders gut sichtbar sind, auch wenn die zweiten Fächern mit Gegenständen befüllt sind.

Schließlich ist dabei noch besonders bevorzugt, wenn zur Kennzeichnung eines zweiten Fachs mindestens zwei am Rand des zweiten Fachs angeordnete Lampen einschaltbar sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine eindeutige Identifizierung des zweiten Fachs möglich ist, weil der Umriß des zweiten Fachs durch die mindestens zwei eingeschalteten Lampen eindeutig definiert wird. Hierdurch werden Mißverständnisse oder Zweideutigkeiten ausgeschlossen, wenn eine Lampe zwischen zwei Fächern aufleuchtet und der Benutzer unschlüssig ist, zu welchem angrenzenden Fach diese eine Lampe gehört.

Wenn eine Fachanlage als Ausgangs-Fachanlage mit beweglichen dritten und vierten Fächern ausgebildet ist, die als Schalen und/oder Rutschen unmittelbar an automatisierten Bestückungsmaschinen einsetzbar sind, so hat dies den ganz wesentlichen Vorteil, daß beim Entnehmen von Gegenständen aus dem Paternoster-Lager die entnommenen Gegenstände unmittelbar in Fächer umgesetzt werden, die wiederum unmittelbar in automatisierten Bestückungsmaschinen eingesetzt werden. Auf diese Weise wird die Anzahl der Bewegungsvorgänge beim Entnehmen von Gegenständen auf einen einzigen Bewegungsvorgang reduziert, nämlich auf das Überführen der Gegenstände aus einem optisch markierten Fach des Paternoster-Lagers in ein ebenfalls optisch markiertes Fach, nämlich eine Schale oder eine Rutsche der Ausgangs-Fachanlage. Die in der Ausgangs-Fachanlage auf diese Weise befüllten Schalen und Rutschen werden dann, z.B. mittels eines Handwagens, an die automatisierten Bestückungsmaschinen herangefahren und dort direkt in diese eingesetzt, so daß die nachfolgenden Bestückungsvorgänge, beispielsweise von elektronischen Leiterplatten, ohne weitere Bewegung der Bauelemente erfolgen kann.

Bevorzugt ist bei diesem Ausführungsbeispiel, wenn die Schalen in der Ausgangs-Fachanlage in einem ebenen Raster angeordnet sind und wenn eine Anzahl von zweiten Lichtzeigern an der Ausgangs-Fachanlage vorgesehen ist, mit dem ein dem Raster

der Schalen räumlich entsprechendes Raster von zweiten Lichtmarken in den Schalen erzeugbar ist.

Diese Maßnahme hat dieselben Vorteile, die bereits weiter oben anhand der Lichtzeiger des Paternoster-Lagers erläutert wurden. Da die Schalen der Ausgangs-Fachanlage mobil ausgebildet sein müssen, ist die Lösung mit Lichtzeigern einer Lösung mit Lampen vorzuziehen, weil eine Lösung mit Lampen zu noch höherem apparativem Aufwand führen würde.

Es können auch die Rutschen mit einer Mehrzahl von Schächten und die Schächte mit Lampen versehen sein. Die Rutschen sind üblicherweise als kompakte Einheit vorgesehen sind, auf der eine Vielzahl von Schächten fest mechanisch miteinander verbunden ist und auch gemeinsam gehandhabt wird. Diese mehreren Schächte können in der Ausgangs-Fachanlage z.B. auf eine geeignete Konsole aufgelegt werden, die dann mit den entsprechenden Lampen versehen ist.

Die Ausgangs-Fachanlage kann eine von der Rechenanlage gesteuerte Waage aufweisen, die mit einer Lampe versehen ist. Dies hat den Vorteil, daß bei Gegenständen, die nach Gewicht entnommen werden, ebenfalls eine rechnergesteuerte Entnahme möglich ist. Hierzu kann, beispielsweise im Rahmen einer Entnahme-Kommission, bei einer Position dieser Kommission

die Lampe eingeschaltet werden, um dem Benutzer zu signalisieren, daß der jetzt folgende, zu entnehmende Gegenstand nach Gewicht zu entnehmen ist. Dies ist z.B. bei sehr kleinen und billigen Bauelementen, z.B. bei Widerständen üblicher Toleranz, der Fall. Die Waage kann ferner von der Rechenanlage so gesteuert werden, daß sie bereits mit einem Gewichts-Sollwert geladen wird. Der Benutzer kann nun eine der Schalen, die mittels der Lichtzeiger optisch identifiziert wird, aus dem ebenen Raster der Ausgangs-Fachanlage entnehmen und auf die Waage aufsetzen. Der Benutzer kann nun die Bauelemente in die Schale einfüllen, und die Lampe kann dann, beispielsweise durch Einschalten eines Blinklichtes oder durch Erlöschen, anzeigen, daß - unter Berücksichtigung des Gewichtes der Schale - die gewünschte Gewichtsmenge in die Schale eingefüllt wurde. Der Benutzer kann nun die Schale in das ebene Raster zurücksetzen.

Auf diese Weise ergibt sich somit der Vorteil, daß auch bei Entnahmen von Gegenständen nach Gewicht eine lückenlose Steuerung durch die Rechenanlage erfolgt, die Verwechslungen und Irrtümer ausschließt.

Die Rechenanlage kann über ein örtliches Netzwerk (LAN) mit einem Zentralrechner (PPS) verbunden sein. Dies hat den wesentlichen Vorteil, daß die Steuereinrichtung für das Paternoster-Lager und auch die Lagerverwaltung selbst mit einem Zentral-

rechner vernetzt werden kann, der z.B. das gesamte Bestellwesen eines Unternehmens steuert.

Auf diese Weise können z.B. beim Eingang von Waren Eingangs-Kommissionen gebildet und mit den Daten der Rechenanlage des Paternoster-Lagers vermischt werden, wie dies weiter oben bereits erläutert wurde. Auch kann durch ständige Überwachung der Lagerbestände mittels der Rechenanlage des Paternoster-Lagers eine Meldeliste gebildet werden, die dann über das örtliche Netzwerk dem Zentralrechner mitteilt, daß bestimmte Bauelemente zur Neige gehen. Der Zentralrechner kann dann entsprechende Bestellisten ausdrucken.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine äußerst schematische, perspektivische Ansicht einer Gesamteinrichtung zur Steuerung eines Paternoster-Lagers;

Fig. 2 eine Seitenansicht, im Schnitt, durch hier interessierende Komponenten des Paternoster-Lagers;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Eingangs-Fachanlage;

Fig. 4 eine Seitenansicht, im Schnitt, durch einen Teil einer Ausgangs-Fachanlage;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Teils einer Ausgangs-Fachanlage;

Fig. 6 ein äußerst schematisiertes Blockschaltbild zur Erläuterung des Datenflusses zwischen den Komponenten der erfindungsgemäßen Einrichtung.

In Fig. 1 bezeichnet 10 insgesamt ein Paternoster-Lager von an sich herkömmlicher Bauart. Das Paternoster-Lager 10 weist eine Vielzahl von Schubladen 11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e auf. Mit einem Pfeil 13 ist angedeutet, daß eine der Schubladen, in Fig. 11 die Schublade 11, in einer vertikalen Referenzposition nach vorne aus dem Paternoster-Lager 10 herausziehbar ist. Hierzu dienen an sich bekannte Teleskopführungen nach dem Stand der Technik.

In der herausgezogenen Schublade 11 wird sichtbar, daß die Schublade 11 in Fächer 14 unterteilt ist, wobei 14a ein verhältnismäßig großes Fach zum Einlagern größerer Gegenstände oder Baugruppen darstellt, während 14b ein mittelgroßes Fach bezeichnet, 14c ein schmales, langes Fach und 14d ein kleines Fach. Das lange, schmale Fach 14c kann z.B. zum Einlagern sogenannter "Stangenware" dienen. Hierunter versteht man in der Elektrotechnik ein Gebinde aus elektronischen Halbleiter-

Bauelementen, die in einer Reihe in Längsrichtung in eine Kunststoff-Verpackungshülse eingeschoben sind. Typischerweise handelt es sich hierbei um integrierte Bauelemente mit einem quaderförmigen Kunststoffkörper und zwei Reihen von Anschlußbeinen, die an den Längsseiten nach außen und unten abstehen. Diese Bauelemente werden auf eine Schiene der Hülse aufgeschoben, und zwar in Längsrichtung nebeneinander. Das kleine Fach 14d kann demgegenüber z.B. als quaderförmiger Kunststoffkasten ausgebildet sein, von denen mehrere neben- und hintereinander angeordnet sein können, um kleine elektronische Bauelemente, z.B. Widerstände oder Kondensatoren oder integrierte Schaltkreise, aufzunehmen.

Eine Antriebsvorrichtung 12 deutet an, daß die Schubladen 11 bis 11e auf einer paternosterförmigen, d.h. ovalförmigen Bahn senkrecht zur Ebene der Schublade 11 verfahren werden können. Typischerweise hat ein Paternoster-Lager 10 der hier interessierenden Art eine Höhe von zehn bis zwölf Metern, enthält mehrere Dutzend von Schubladen 11 bis 11e, die bis zu mehreren Metern breit und etwa einen Meter tief sind. In einem derartigen Paternoster-Lager 10 lassen sich mehrere tausend Bauelemente der vorstehend beschriebenen Art lagern.

An der Vorderseite des Paternoster-Lagers 10 ist als erfindungsgemäßer Zusatz ein Anzeige- und Steuergerät 15 angeordnet, das Anzeigefelder 16 sowie Steuertasten 17 aufweist. Die Anzeigefelder 16 sowie die Steuertasten 17 dienen zum Steuern des Paternoster-Lagers 10, wie dies weiter unten noch erläutert werden wird.

Im räumlichen Abstand vom Paternoster-Lager 10 ist, beispielsweise auf einem entsprechend dimensionierten Tisch, eine Eingangs-Fachanlage 20 angeordnet, die eine Mehrzahl von gleich großen quaderförmigen zweiten Fächern 21 aufweist.

Weiterhin ist im räumlichen Abstand vom Paternoster-Lager 10 eine Ausgangs-Fachanlage 30 angeordnet. Die Ausgangs-Fachanlage 30 weist zum einen einen Rahmen 31, beispielsweise ebenfalls auf einem entsprechend dimensionierten Tisch, auf, der eine Vielzahl von Schalen 32 aufnimmt, die als dritte Fächer dienen. Neben dem Rahmen 31 ist eine Konsole für Rutschen 33 angeordnet, die als vierte Fächer dienen.

Die Schalen 32 sind derart ausgebildet, daß sie in üblichen maschinellen Bestückungsanlagen unmittelbar eingesetzt werden können. Hierunter versteht man Arbeitsplätze zum Bestücken von Leiterplatten, bei denen eine mit Bauelementen zu bestückende Leiterplatte in einem Halter eingespannt ist. Dem Arbeiter an dieser Bestückungsmaschine werden sequentiell Schalen mittels einer geeigneten Transportvorrichtung einzeln zugeführt, in dem sich jeweils ein bestimmter Typ von Bauelementen befindet. Gleichzeitig wird mittels eines Lichtzeigers auf der zu bestückenden Leiterplatte angezeigt, an welcher Stelle die Bestückung vorzunehmen ist. Der Arbeiter entnimmt aus der Schale eines der betreffenden Bauelemente und setzt es an der durch den Lichtzeiger identifizierten Position ein. Bei der Verarbeitung von sogenannter Stangenware leuchtet an einer Rutsche, die einen bestimmten Halbleiter-Schaltkreis enthält, eine Lampe auf, und der Arbeiter entnimmt einen dieser Schaltkreise aus der Rutsche und setzt ihn an eine ebenfalls per Lichtzeiger identifizierte Position der Leiterplatte ein.

Die Schalen 32 und Rutschen 33 der Fig. 1 sind so ausgebildet, daß sie unmittelbar in derartigen Bestückungsmaschinen eingesetzt werden können.

Weiterhin weist die Ausgangs-Fachanlage 30 noch eine Waage 34 auf, die mit einer Lampe 35 versehen ist. Die Waage 34 dient zum Entnehmen von Gegenständen nach Gewicht, wie dies weiter unten noch erläutert werden wird.

Schließlich ist in der Anordnung der Fig. 1 noch eine Rechenanlage 40 vorgesehen, die zur Steuerung der vorstehend genannten Komponenten dient.

Mittels einer bidirektionalen Datenleitung 41 ist die Rechenanlage 40 mit dem Paternoster-Lager 10 verbunden. Auf diese Weise wird die Antriebsvorrichtung 12 gesteuert, ebenso wie die Anzeigefelder 16 des Anzeige- und Steuergerätes 15. Die bidirektionale Datenleitung 41 dient ferner zur Rückleitung von Steuerbefehlen, die der Benutzer des Paternoster-Lagers 10 über die Steuertasten 17 des Anzeige- und Steuergerätes 15 eingegeben hat.

Eine unidirektionale zweite Datenleitung 42 dient zur Ansteuerung der Eingangs-Fachanlage 20, und eine unidirektionale dritte Datenleitung 43 dient zur Ansteuerung der Ausgangs-Fachanlage 30, wie all dies weiter unten noch näher erläutert werden wird.

Fig. 2 zeigt in seitlicher Schnittdarstellung wesentliche Komponenten des Paternoster-Lagers 10.

Die herausgezogene Schublade 11 weist einen Boden 49 sowie Trennwände 50 auf, um Fächer, beispielsweise Fächer 14c und 14d als Lagerplätze für zu lagernde Gegenstände zu definieren. Mit 50a und 50b ist angedeutet, daß durch Einsetzen weiterer Wände auch kleinere Fächer 14 definiert werden können, so daß insgesamt eine variable Aufteilung der Schublade 11 möglich ist. Mit A, B, C und D ist angedeutet, daß, in Tiefenrichtung der Schublade 11 gesehen, ein vierplätziges Raster realisiert werden kann, wobei eine entsprechend größere Anzahl von Rastern in Seitenrichtung der Schublade 11 möglich ist, wie sich von selbst versteht.

Oberhalb der Schublade 11 ist an einem raumfesten Punkt des Paternoster-Lagers 10 eine Konsole 51 befestigt, die eine Mehrzahl von ersten Lichtzeigern 52, im dargestellten Beispiel-fall vier erste Lichtzeiger 52a bis 52d, trägt. Die Lichtzeiger 52a bis 52d senden erste Lichtstrahlen 53a bis 53d aus, wobei die Orientierung der ersten Lichtzeiger 52a bis 52d so gewählt ist, daß die ersten Lichtstrahlen 53a bis 53d erste Lichtmarken 54a bis 54d an den vier Rasterpositionen A, B, C, D erzeugen. Hierzu sind in den ersten Lichtzeigern 52a bis 52d erste Lampen 55a bis 55d vorgesehen, die über erste Anschlüsse 56a bis 56d versorgt werden. Diese ersten Anschlüsse 56a bis 56d münden in die erste Datenleitung 41.

Es versteht sich, daß die vorstehend beschriebene Anordnung von vier ersten Lichtzeigern 52a bis 52d, über die Breite der Schublade 11 gesehen, in so vielfacher Anzahl vorgesehen ist, wie dies der Anzahl der Rasterelemente in Breitenrichtung der Schublade 11 entspricht. Es können also, mit anderen Worten, auf dem Boden 49 der Schublade 11 so viel erste Lichtmarken

54 erzeugt werden, wie dies der Anzahl der Felder des Rasters der ersten Fächer 14 in der Schublade 11 entspricht. In Fig. 1 erkennt man ferner, daß die Antriebsvorrichtung 12 mit einem Elektromotor 57 zusammenarbeitet, der ebenfalls von einem Zweig 41' der ersten Datenleitung 41 angesteuert wird.

Ein dritter Zweig 41'' der ersten Datenleitung 41 dient zum Ansteuern der Anzeigefelder 16 des Anzeige- und Steuergerätes 15 bzw. zur Rückmeldung von Befehlen, die mittels der Steuertasten 17 eingegeben werden.

Fig. 3 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Teil der Eingangs-Fachanlage 20. Auf einer Unterlage, beispielsweise einer Tischplatte, sind raumfest Querwände 60a bis 60d ... und Längswände 61a bis 61d ... angeordnet, die sich jeweils unter 90° schneiden. Die Querwände 60a bis 60d sowie die Längswände 61a bis 61d bestehen aus einem lichtdurchlässigen Material, beispielsweise Acrylglas.

Auf diese Weise entstehen quaderförmige Fächer 21a/1 bis 21a/3 ... in der ersten Reihe, 21b/1 bis 21b/3 ... in der zweiten Reihe, 21c/1 bis 21c/3 ... in der dritten Reihe usw. Die Fächer 21 können beispielsweise würfelförmige Gestalt mit einer Kantenlänge zwischen 10 und 20 cm aufweisen. Die Fächer 21 sind so dimensioniert, daß jeweils Lose von ankommenden Gegenständen, die in das Paternoster-Lager 10 eingelagert werden sollen, in eines dieser Fächer 21 passen.

Auf der oberen Stirnseite der Längswände 61a bis 61d sind zweite Lampen 62 angeordnet, und zwar jeweils in der Mitte der Begrenzungswand eines der Fächer 21. Auf diese Weise befindet

sich auf der vordersten Längswand 61a eine Reihe 62a/1, 62a/2 ... von zweiten Lampen 62 sowie entsprechende Reihen von Lampen auf den weiteren Längswänden 61b, 61c ... . Die zweiten Lampen 62 sind mit zweiten Anschlüssen 63 versehen, von denen der Übersichtlichkeit halber nur einer an der Lampe 62c/1 in Fig. 3 eingezeichnet ist. Sämtliche zweiten Anschlüsse 63 aller zweiten Lampen 62 sind zusammengeführt und münden in die unidirektionale zweite Datenleitung 42.

Fig. 4 zeigt in Seitenansicht einen Längsschnitt durch einen Teil der Ausgangs-Fachanlage 30. Man erkennt den Rahmen 31, in den das Raster von Schalen 32 eingesetzt ist, wobei in Fig. 4 eine Reihe von vier Schalen 32a bis 32d im Längsschnitt zu erkennen ist.

Ähnlich wie dies bereits zu Fig. 2 erläutert wurde, befindet sich an einem raumfesten Punkt oberhalb des Rahmens 31 eine Konsole 81, die zweite Lichtzeiger 82, im dargestellten Ausführungsbeispiel vier derartige zweite Lichtzeiger 82a bis 82d, trägt. Die zweiten Lichtzeiger 82a bis 82d senden zweite Lichtstrahlen 83a bis 83d aus, die zweite Lichtmarken 84a bis 84d am Boden der Schalen 32a bis 32d erzeugen.

Hierzu dienen dritte Lampen 85a bis 85d mit zugehörigen dritten Anschlüssen 86a bis 86d, die in die unidirektionale dritte Datenleitung 43 münden.

Es versteht sich auch hier, daß je nach Anzahl der Schalen 32 in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 4 noch entsprechende Gruppen von zweiten Lichtzeigern 82 vorgesehen sind, um im Rahmen 31 ein Raster von zweiten Lichtmarken 84 zu erzeugen, das gerade der Anzahl der Schalen 32 entspricht.

Fig. 5 zeigt in perspektivischer Seitenansicht einen weiteren Teil der Ausgangs-Fachanlage 30 mit Rutschen 33.

Auf einem Stativ 90 sind Schächte 91, im dargestellten Ausführungsbeispiel vier derartige Schächte 91a bis 91d, schräg angeordnet. Die Schächte 91a bis 91d sind an ihrer Oberseite mit vierten Lampen 92a bis 92d versehen, die wiederum über vierte Anschlüsse 93 angesteuert werden können. Die vierten Anschlüsse 93 münden in einen weiteren Zweig 43' der unidirektionalen dritten Datenleitung 43.

Das Stativ 90 ist so gewählt, daß es unmittelbar an Bestückungsmaschinen eingesetzt werden kann.

Fig. 6 zeigt schließlich in einem Blockschaltbild die Steuerung der Gesamtanlage, wie sie in Fig. 1 gegenständlich dargestellt ist und anhand der Fig. 2 bis 5 in ihren Komponenten einzeln gezeigt wurde.

Man erkennt aus Fig. 6, daß die Rechenanlage 40 aus einem üblichen Personal Computer 100 sowie einem Schaltgerät 101 besteht, wie es als sogenanntes intelligentes Bediensystem unter der Typenbezeichnung IBS von der Anmelderin hergestellt wird.

Der Personal Computer 100 ist mit dem Schaltgerät 101 über eine bidirektionale vierte Datenleitung 102 verbunden. Eine fünfte bidirektionale Datenleitung 103 verbindet den Personal Computer 100 mit einem örtlichen Netzwerk (LAN) 104, um den Personal Computer 100 in Wechselwirkung mit einem Zentralrechner (PPS) treten lassen zu können.

Die Wirkungsweise der in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Vorrichtung ist wie folgt:

Zum Einlagern von ankommenden Gegenständen wird vom Lagerverwalter zunächst eine fiktive Eingangs-Kommission gebildet und als Liste von Gegenständen im Personal Computer 100 abgelegt. Die Liste der Eingangs-Kommission kann auch durch Vermischen von Daten des Zentralrechners und des Personal Computers 100 über den LAN 104 erzeugt werden.

Die ankommenden Gegenstände werden nun Los für Los in die zweiten Fächer 21 der Eingangs-Fachanlage 20 eingelegt, wobei jedem Los von Gegenständen ein definiertes zweites Fach 21 zugeordnet ist. Dies kann entweder dadurch geschehen, daß der Lagerverwalter beim Einlegen der Gegenstände in die zweiten Fächer 21 eine entsprechende Meldung in den Personal Computer 100 eingibt, andererseits kann die Zuteilung der zweiten Fächer 21 aber auch unter Kontrolle des Personal Computer 100 ablaufen, indem dieser ein bestimmtes Los von einzulagernden Gegenständen auf dem Bildschirm aufruft und gleichzeitig zweite Lampen 62 ansteuert, um eines der zweiten Fächer 21 diesem Los von Gegenständen zuzuordnen.

Um Verwechslungen zu vermeiden, werden zum Identifizieren von zweiten Fächern 21 jeweils zwei angrenzende zweite Lampen 62 angesteuert. Wenn beispielsweise das zweite Fach 21b/2 identifiziert werden soll, so werden über die zweite Datenleitung 42 die zweiten Lampen 62b/2 und 62c/2 angedeutet, zwischen denen sich das vorgewählte zweite Fach 21b/2 befindet.

Der Lagerverwalter kann nun die Lose von Gegenständen entsprechend der von der Rechenanlage 40 vorgenommenen Identifizierung der zweiten Fächer 21 in diese einlegen.

Wenn die fiktive Eingangs-Kommission auf die zweiten Fächer 21 verteilt ist, wird in einem zweiten Schritt die Überführung dieser Gegenstände in das Paternoster-Lager 10 eingeleitet.

Hierzu wird sequentiell die im Personal Computer 100 abgelegte Liste von einzulagernden Gegenständen abgearbeitet. Im Personal Computer 100 ist die gesamte Aufteilung der Schubladen 11 in erste Fächer 14 unter Zuordnung von Teilenummern der dort gelagerten Gegenstände abgelegt. Wenn also ein bestimmter Gegenstand in das Paternoster-Lager 10 eingelagert werden soll, kann im Personal Computer 100 durch Vergleich mit der Lagerliste festgestellt werden, an welchem Lagerplatz, d.h. in welchem ersten Fach 14 welcher Schublade 11 bereits derartige Gegenstände gelagert sind. Stellt sich bei einem solchen Suchlauf heraus, daß die fraglichen Gegenstände neu sind, d.h. noch nicht im Paternoster-Lager 10 gelagert sind, weist der Personal Computer 100 für diese neuen Gegenstände einen neuen Lagerplatz zu. Entsprechendes gilt, wenn zwar bereits ein Lagerplatz für einzulagernde Gegenstände existiert, die entsprechenden ersten Fächer 14 jedoch von ihrer Kapazität her nicht ausreichen, um die neu einzulagernden Gegenstände noch aufzunehmen. In diesem Falle bildet der Personal Computer 100 Ersatzlagerplätze, um dort die zusätzlichen Gegenstände einzulagern zu können.

Steht auf diese Weise fest, in welches bereits reservierte erste Fach 14 oder neu zu bestimmendes erstes Fach 14 ein bestimmtes

Los von Gegenständen aus einem bestimmten zweiten Fach 21 der Eingangs-Fachanlage 20 überführt werden soll, betätigt der Personal Computer 100 über den Zweig 41' der ersten Datenleitung 41 den Elektromotor 47 der Antriebsvorrichtung 12, und die Schubladen 11 werden so lange auf ihrer ovalförmigen Bahn verfahren, bis die Schublade 11, in der sich das gewünschte erste Fach 14 befindet, in eine Referenzposition gelangt ist. Aus dieser Referenzposition heraus kann die Schublade, in Fig. 1 die dort gezeigte Schublade 11, nach vorne in Richtung des Pfeiles 13 von Hand herausgezogen werden.

Sobald die Schublade 11 herausgezogen ist, schaltet der Personal Computer 100 über das Schaltgerät 101 und die erste Datenleitung 41 denjenigen oder diejenigen ersten Lichtzeiger 52 ein, der in der herausgezogenen Schublade 11 gerade das gesuchte erste Fach 14 mit einer Lichtmarke 54 beleuchtet. Zusätzlich kann auf einem der Anzeigefelder 16 des Anzeige- und Steuergerätes 15 mittels eines Buchstabens angezeigt werden, ob sich dieses erste Fach 14 in der rechten oder in der linken Hälfte der Schublade 11 befindet, und es kann ebenfalls zusätzlich nochmals die Codenummer des einzulagernden Gegenstandes alphanumerisch dargestellt werden, um eine zusätzliche Kontrolle zu ermöglichen.

Der Lagerverwalter braucht nun lediglich aus dem durch Ansteuern der zweiten Lampen 62 identifizierten zweiten Fach 21 der Eingangs-Fachanlage 20 die darin befindlichen Gegenstände zu entnehmen, zur Schublade 11 des Paternoster-Lagers 10 zu tragen und dort in dasjenige erste Fach 14 einzulegen, das durch Betätigen des entsprechenden ersten Lichtzeigers 52 optisch identifiziert wird. Eine Verwechslung von Lagerplätzen ist auf diese Weise praktisch ausgeschlossen.

Hat der Lagerverwalter auf diese Weise ein bestimmtes Los der einzulagernden Gegenstände aus der Eingangs-Fachanlage 20 in das Paternoster-Lager 10 überführt, kann er eine der Steuer-tasten 17 des Anzeige- und Steuergerätes 15 betätigen. Über den Zweig 41'' der ersten Datenleitung 41 wird dieser Steuer-befehl an den Personal Computer 100 zurückgemeldet, und dieser schaltet die Liste der fiktiven Eingangs-Kommission um eine Position weiter. Durch erneutes Betätigen von zweiten Lampen 62 wird nun wiederum eines der zweiten Fächer 21 zur Entnahme des nächsten einzulagernden Loses von Gegenständen identifi-ziert, und gleichzeitig wird die Antriebsvorrichtung 12 des Paternoster-Lagers 10 angesteuert, so daß die nächste betref-fende Schublade in die Referenzposition gelangt, herausgezogen werden kann und durch Betätigen eines weiteren ersten Licht-zeigers 52 das jetzt gesuchte erste Fach 14 identifiziert wird.

Dieser Vorgang wiederholt sich so oft, bis sämtliche einzu-lagernden Gegenstände aus den zweiten Fächern 21 der Eingangs-Fachanlage 20 in erste Fächer 14 der Schubladen 11 des Pater-noster-Lagers 10 überführt wurden.

Es versteht sich, daß über das Anzeige- und Steuergerät 15 weitere Steuer- und Kontrollfunktionen möglich sind. So kann beispielsweise die Einlagerprozedur jederzeit unterbrochen werden, um z.B. gezielt aus einem anderen ersten Fach 14 ein Bauteil zu entnehmen, das z.B. von einem gerade ankommenden Kundendienst-Monteur dringend benötigt wird. Durch Rückkehr in das Einlagerprogramm kann dann die Einlagerungsprozedur fortgesetzt werden.

Auch kann dann, wenn der Lagerverwalter beim Überführen von Gegenständen feststellt, daß der Raum im ersten Fach 14 nicht ausreicht, durch Eingabe entsprechender Steuerbefehle erreicht werden, daß über den Personal Computer 100 ein Ersatzlager in derselben Schublade 11 oder einer anderen Schublade des Paternoster-Lagers 10 angelegt wird, und die Antriebsvorrichtung 12 fährt ggf. selbsttätig in diese Ersatzposition, um die weitere Einlagerung von Gegenständen zu ermöglichen.

Das Anzeige- und Steuergerät 15 kann darüber hinaus noch zu weiteren Funktionen herangezogen werden, beispielsweise als Prüfgerät, um die Funktion der ersten und zweiten sowie weiterer Lampen zu überprüfen u. dgl. mehr. Auch versteht sich, daß das Anzeige- und Steuergerät 15 mit zusätzlichen akustischen Signalgebern versehen werden kann.

Bei der Entnahme von Gegenständen aus dem Paternoster-Lager 10 geht man in entsprechender Weise vor.

Üblicherweise werden Paternoster-Lager 10 der hier interessierenden Art in Betrieben eingesetzt, die elektronische Geräte herstellen. Wenn z.B. eine bestimmte Menge einer bestimmten Leiterplatte hergestellt werden soll, erhält der Lagerverwalter den Auftrag, eine sogenannte Kommission bereitzustellen, d.h. die benötigte Anzahl sämtlicher Bauelemente, die zum Bestücken der fraglichen Leiterplatten benötigt werden.

Hierzu liegt eine Kommissionsliste vor, die in den Personal Computer 100 eingegeben wird. Der Personal Computer 100 stellt durch Vergleich der Kommissionsliste mit seiner Lagerliste fest, an welchen Plätzen im Paternoster-Lager 10 sich die gewünschten Bauelemente befinden. Die Kommissionsliste wird nun schrittweise abgearbeitet.

Hierzu wird wiederum die Antriebsvorrichtung 12 des Paternoster-Lagers 10 betätigt, so daß die Schublade 11, die das erste zu entnehmende Bauelement enthält, in die Referenzposition gelangt. Der Lagerverwalter zieht nun die erste Schublade 11 heraus. Über die ersten Lichtzeiger 52 wird nun eine erste Lichtmarke 54 in demjenigen ersten Fach 14 erzeugt, das das gewünschte Bauelement enthält.

Je nachdem, um welches Bauelement es sich dabei handelt, betätigt der Personal Computer 100 über das Schaltgerät 101 nun eine optische Markierung in der Ausgangs-Fachanlage 30.

Handelt es sich bei den zu entnehmenden Bauelementen um manuell abzählbare kleine Bauelemente, so wird einer der zweiten Lichtzeiger 82 eingeschaltet, um eine zweite Lichtmarke 84 in einer vorbestimmten Schale 32 zu erzeugen. Der Lagerverwalter kann nun das fragliche Los von Bauelementen aus dem optisch markierten ersten Fach 14 der Schublade 11 entnehmen und in die ebenfalls optisch markierte Schale 32 überführen.

Handelt es sich bei den zu entnehmenden Bauelementen um sehr kleine und billige Bauelemente, so werden diese aus wirtschaftlichen Gründen nicht manuell abgezählt, sondern vielmehr abgewogen, und zwar mit einer zugelassenen prozentualen Mehrmenge. Dies kann mit Hilfe der Waage 34 geschehen. Die Waage 34 kann entweder als völlig unabhängiges Bauelement eingesetzt werden, um die gewünschte Menge derartiger Bauelemente abzuwiegen, die Waage 34 kann aber auch in den Steuerungsprozeß einbezogen werden. Hierzu kann durch Betätigen der Lampe 35 an der Waage 34 dem Lagerverwalter zunächst angezeigt werden, daß er die jetzt entnommenen Bauelemente abwiegen und nicht

abzählen soll. Eine entsprechende Anweisung kann auch auf einem der Anzeigefelder 16 des Anzeige- und Steuergerätes 15 angezeigt werden.

Bei einem weiteren Schritt der Automatisierung kann das Schaltgerät 101 über die - in diesem Falle bidirektional ausgebildete - dritte Datenleitung 43'' einen entsprechenden Gewichts-Sollwert in die Waage 34 überspielen. Unter Berücksichtigung des bekannten Eigengewichtes der Schalen 32 kann nun durch Rückmeldung an den Personal Computer 100 überwacht werden, ob die gewünschte Gewichtsmenge in die auf der Waage 34 befindliche Schale 32 eingefüllt wurde. Das Erreichen des Soll-Gewichtes kann an der Lampe 35, beispielsweise durch Einschalten eines Blinklichtes, durch Betätigen einer anderen, andersfarbigen Lampe, durch Betätigen eines akustischen Signales o. dgl., angezeigt werden.

Der Lagerverwalter setzt nun die fragliche Schale 32 von der Waage wieder an den freien Platz im Rahmen 31 um.

Handelt es sich hingegen bei den zu entnehmenden Bauelementen um sogenannte Stangenware, so steuert der Personal Computer 100 über das Schaltgerät 101 eine der vierten Lampen 92 an den Schächten 91 der Rutschen 33 ein. Der Lagerverwalter kann nun die Stangenware aus den weiter oben beschriebenen Kunststoffhülsen unmittelbar in den durch Aufleuchten einer der vierten Lampen 92 optisch identifizierten Schacht 91 einfüllen. Auch in diesem Falle ist eine zusätzliche Anweisung, Bauelemente in einen der Schächte 91 einzufüllen, an einem der Anzeigefelder 16 des Anzeige- und Steuergerätes 15 anzeigbar.

Die gesamte Entnahme-Kommission wird nun in der vorstehend beschriebenen Weise Los für Los abgearbeitet, bis schließlich alle gewünschten Bauelemente in der gewünschten Menge aus dem Paternoster-Lager 10 entnommen und entweder in die Schalen 32 oder die Rutschen 33 eingesetzt wurden. Die so gebildete Entnahme-Kommission wird nun, z.B. mittels eines Wagens, an eine Bestückungsmaschine gebracht, und es werden dort die Rutschen 33 in die dort vorgesehene Aufnahme für derartige Rutschen unmittelbar eingesetzt, und die nach einer vorbestimmten Ordnung im Rahmen 31 enthaltenen Schalen 32 werden auf eine Transporteinrichtung der Bestückungsmaschine aufgesetzt, damit diese in vorgegebener Reihenfolge dem Arbeiter an der Bestückungsmaschine zugeführt werden können. Eine weitere Umsetzung der Bauelemente ist daher nicht mehr erforderlich.

Aus den vorstehenden Ausführungen folgt, daß die Bauelemente auf ihrem Wege von der Anlieferung an den Lagerbereich bis hin zu ihrer Auslieferung an dem Platz der Bestückungsmaschine insgesamt nur zwei Bewegungsvorgänge durchlaufen mußten, die darüber hinaus durch optische Markierungen vertauschungssicher gestaltet wurden. Auf diese Weise können Bestückungsfehler an der Bestückungsmaschine praktisch auf Null reduziert werden.

Patentansprüche

1. Anzeige-Einrichtung für ein rechnergesteuertes Paternoster-Lager (10) mit einer Mehrzahl von in erste Fächer (14 bis 14d) unterteilbaren Schubladen (11 bis 11e), die auf einer ovalförmigen Bahn senkrecht zu ihrer Oberfläche mittels einer Antriebsvorrichtung (12) verfahrbar sind, wobei jeweils eine der Schubladen (11) durch Steuerung der Antriebsvorrichtung (12) in eine Referenzposition bringbar ist, aus der die Schublade (11) zur Entnahme von gelagerten Gegenständen aus der Bahn herausziehbar ist, und mit Mitteln zum optischen Anzeigen von Bereichen der Schublade (11), dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzahl von ersten Lichtzeigern (52a bis 52d) am Paternoster-Lager (10) vorgesehen ist, mit denen ein einem Raster von ersten Flächen (14 bis 14d) räumlich entsprechendes Raster von ersten Lichtmarken (54a bis 54d) auf einem Boden (49) der Schublade (11) erzeugbar ist, und daß nach dem Herausziehen der Schublade (11 bis 11e) nur derjenige Lichtzeiger (52a bis 52d) eingeschaltet wird, der auf dem Boden (49) des den vgewählten Gegenständen zugeordneten ersten Fachs (14 bis 14d) die Lichtmarke (54a bis 54d) erzeugt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Paternoster-Lager (10) ein Anzeigefeld (16) angeordnet ist, auf dem ein die Position des den vgewählten Gegenständen entsprechenden ersten Fachs (14 bis 14d) wiedergebender Code anzeigbar ist.

3. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Pater-noster-Lagers (10) mindestens eine Fachanlage (20; 30) mit einer Mehrzahl von weiteren Fächern (21; 32, 33) vorgesehen ist, die einzeln mit optischen Markierungen versehen sind, und daß zum Umladen von vorgewählten Gegenständen zwischen den ersten Fächern (14) und den weiteren Fächern (21; 32, 33) der Lichtzeiger (52) und die optische Markierung des den vorgewählten Gegen-ständen zugeordneten ersten Fachs (14) und weiteren Fachs (21; 32, 33) eingeschaltet werden.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Fachanlage als Eingangs-Fachanlage (20) mit raum-festen und vorzugsweise quaderförmigen zweiten Fächern (21a/1 bis 21c/3) ausgebildet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Fächer (21a/1 bis 21c/3) Wände (60, 61) aus transparentem Material aufweisen.
6. Einrichtung nach einem oder beiden der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Fächer (21a/1 bis 21c/3) mit Lampen (62a/1 bis 62c/2) versehen sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampen (62a/1 bis 62c/2) auf der oberen Stirn-seite von senkrechten Wänden (60, 61) angeordnet sind.

8. Einrichtung nach einem oder beiden der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kennzeichnung eines zweiten Fachs (21a/1 bis 21c/3) mindestens zwei am Rande des zweiten Fachs (21a/1 bis 21c/3) angeordnete Lampen (62a/1 bis 62c/1) einschaltbar sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalen (32a bis 32d) in der Ausgangs-Fachlage (30) in einem ebenen Raster angeordnet sind und daß eine Anzahl von zweiten Lichtzeigern (82a bis 82d) an der Ausgangs-Fachanlage (30) vorgesehen ist, mit dem ein dem Raster der Schalen (32a bis 32d) räumlich entsprechendes Raster von zweiten Lichtmarken (84a bis 84d) in den Schalen (32a bis 32d) erzeugbar ist.

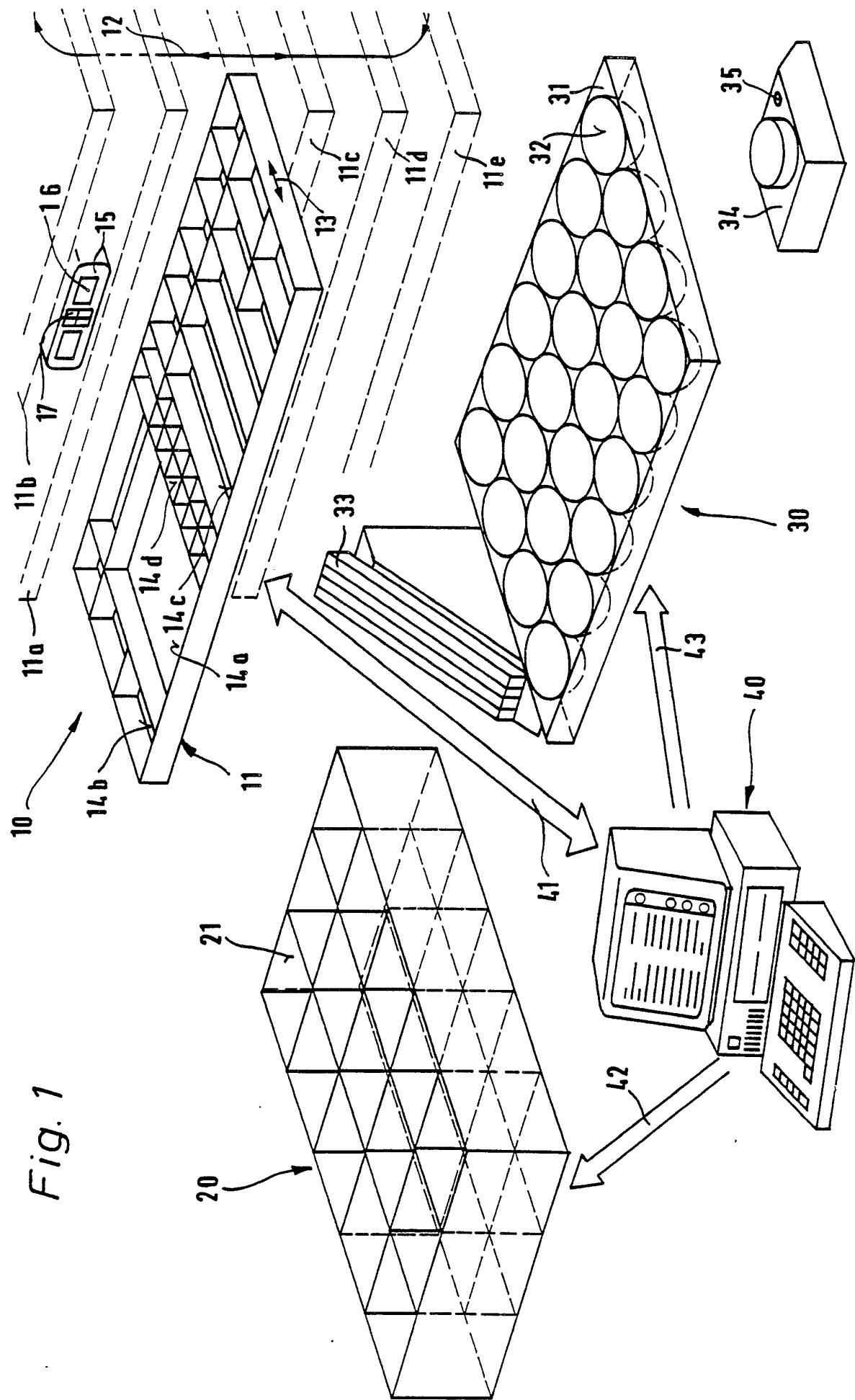
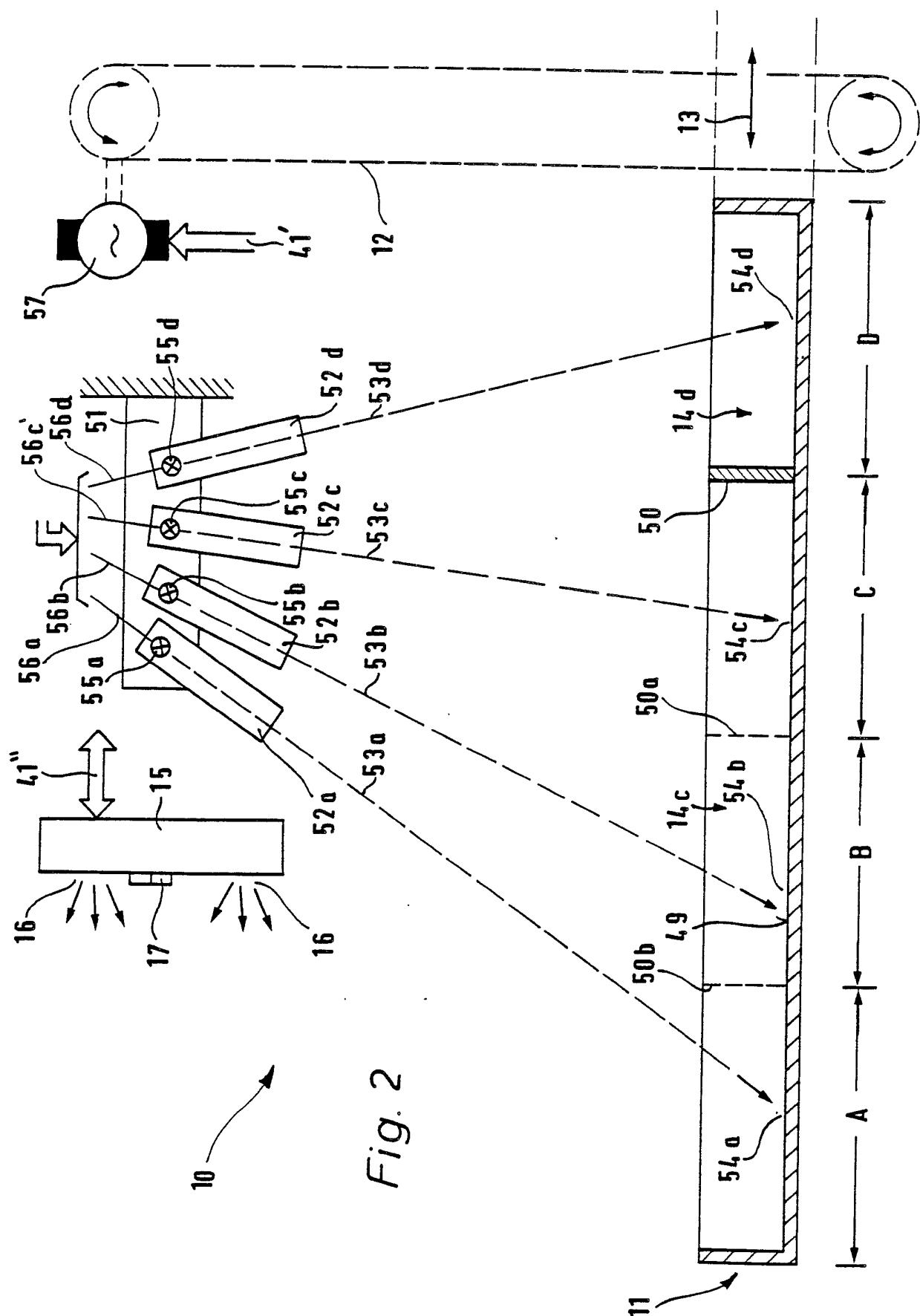
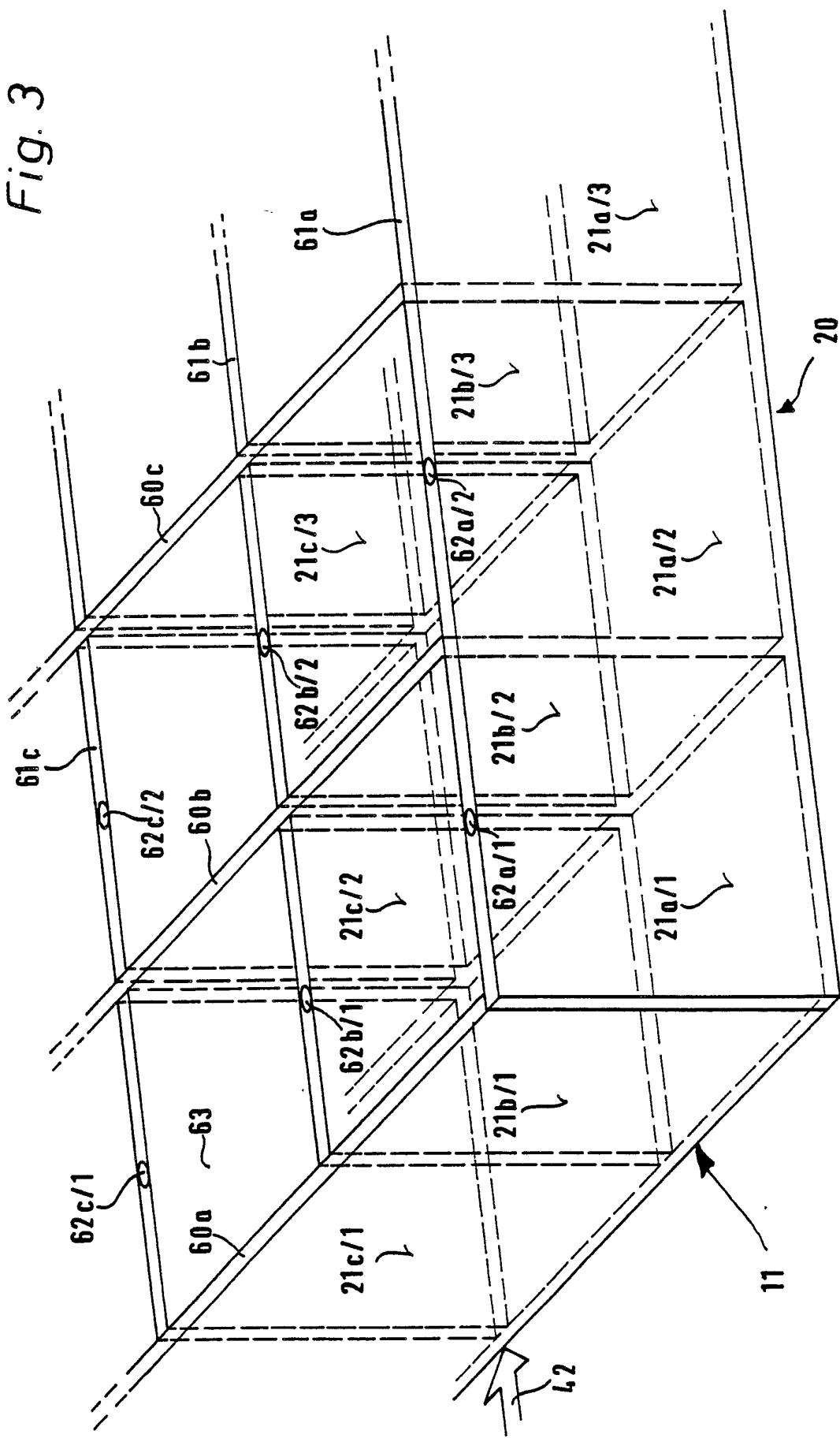
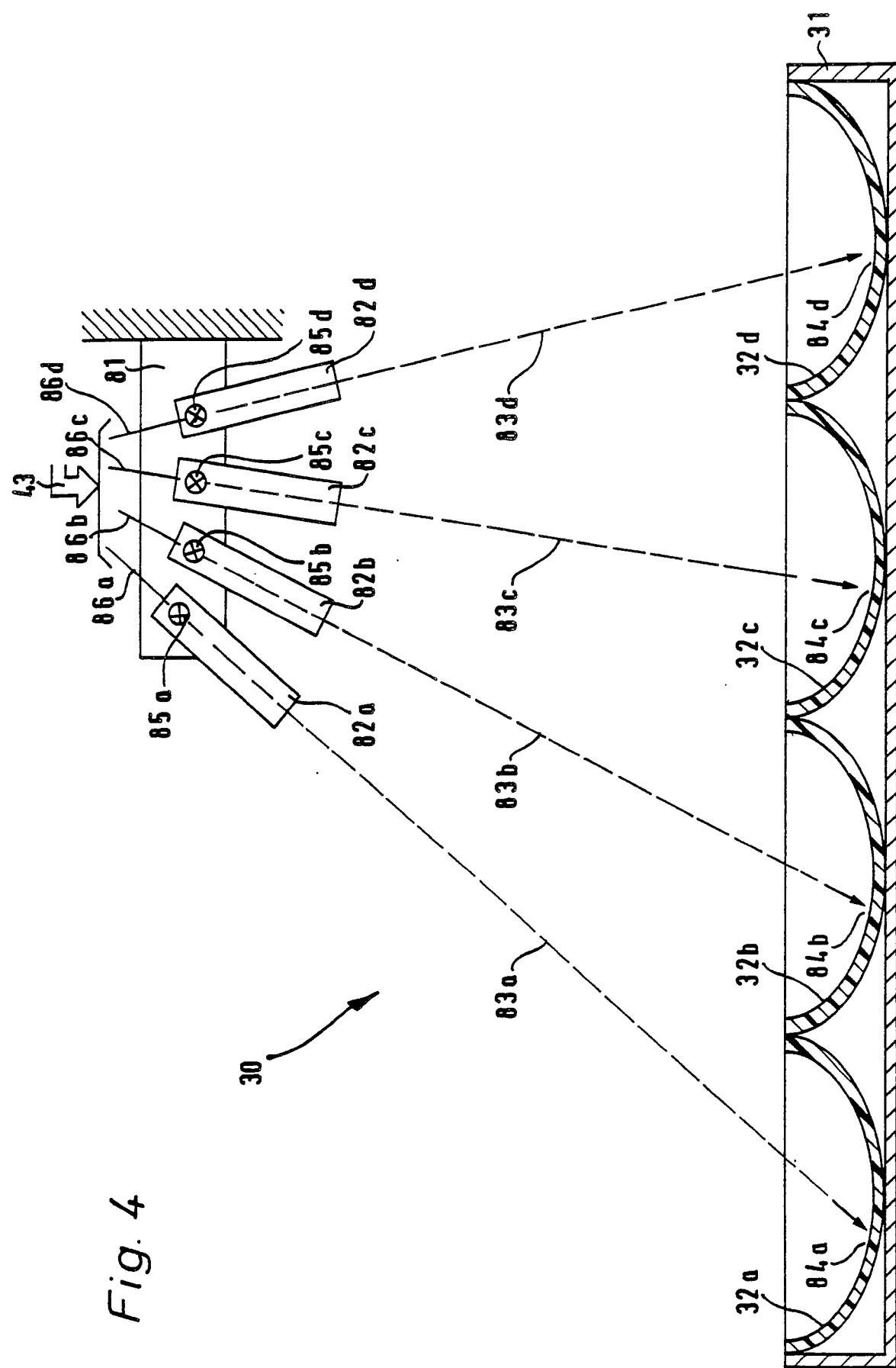
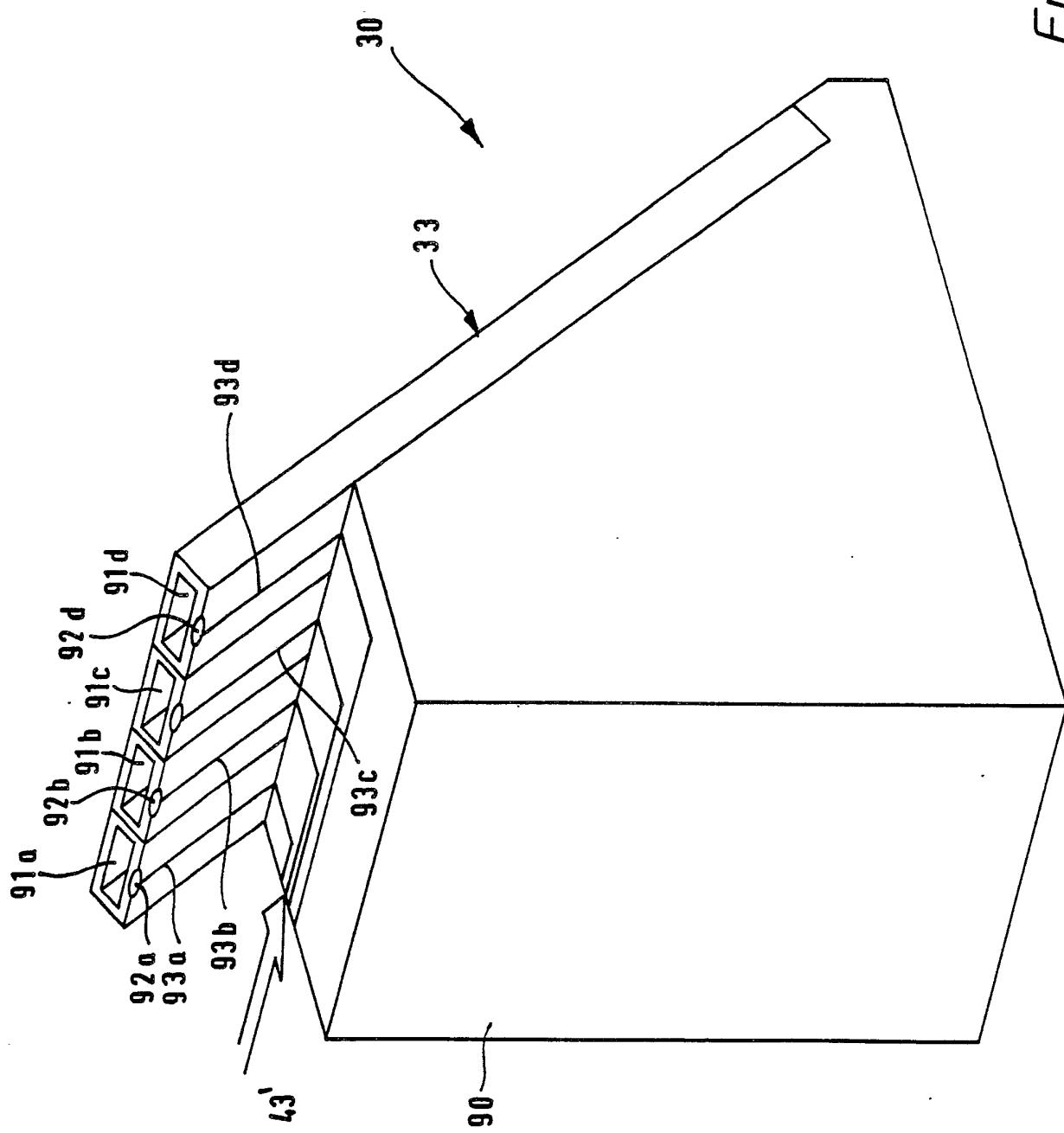


Fig. 1



*Fig. 3*



*Fig. 5*

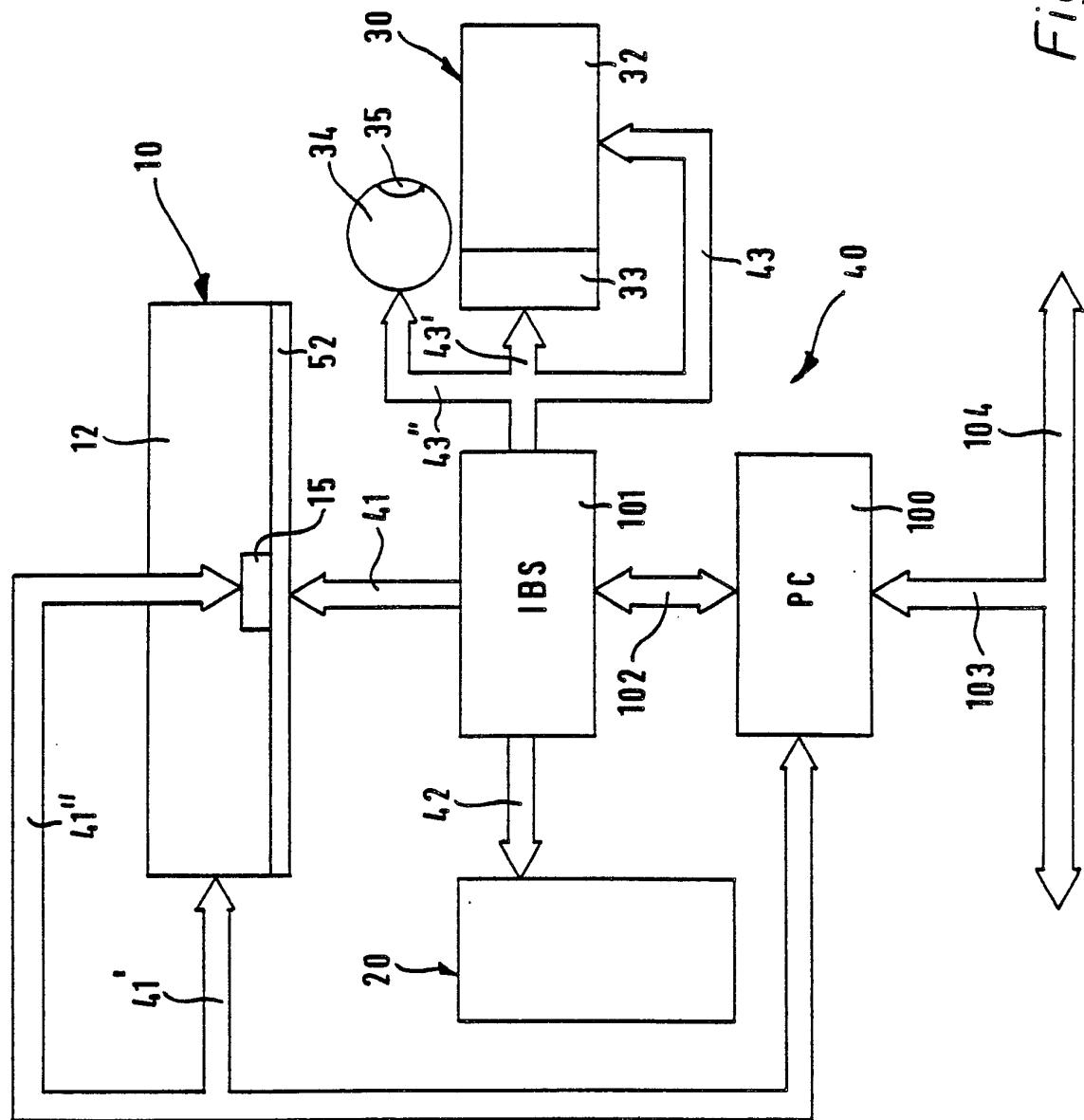


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 89/00100

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl<sup>4</sup>: B 65 G 1/127

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl <sup>4</sup>	B 65 G; G 06 F; A 47 B

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched \*

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	DE,C,3448076 (BELLHEIMER) 04 February 1988, see the whole document; cited in the application	1
A	DE,C,3401493 (BELLHEIMER) 29 October 1987, see the whole document; cited in the application	1
A	DE,A,3048394 (MENGELE) 01 July 1982, see the whole document; cited in the application	1
A	FR,A,2512357 (THIBAULT) 11 March 1983, see page 4, line 1 - page 5, line 15; figures	1
A	DE,A,3630095 (SIEMAG TRANSPLAN) 17 March 1988, see column 10, lines 22-41; figures	1
A	DE,B,2538046 (SPERRY RAND) 10 June 1976, see figure 1	

- \* Special categories of cited documents:<sup>10</sup>
  - "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
  - "E" earlier document but published on or after the international filing date
  - "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
  - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
  - "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

24 May 1989 (24.05.89)

Date of Mailing of this International Search Report

15 June 1989 (15.06.89)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 8900100  
SA 27089

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 08/06/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-C- 3448076	04-02-88	DE-A, C	3401493	25-07-85
DE-C- 3401493	25-07-85	DE-A, C	3401493	25-07-85
		DE-C-	3448076	04-02-88
DE-A- 3048394	01-07-82	CH-B-	656595	15-07-86
		FR-A, B	2496946	25-06-82
		GB-A, B	2093249	25-08-82
		NL-A-	8105797	16-07-82
FR-A- 2512357	11-03-83	EP-A, B	0076182	06-04-83
		WO-A-	8300942	17-03-83
		JP-T-	58501417	25-08-83
DE-A- 3630095	17-03-88			
DE-B- 2538046	10-06-76			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 89/00100

<b>I. KLASSEKTIFFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. <sup>4</sup>	B 65 G 1/127	
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. <sup>4</sup>	B 65 G; G 06 F; A 47 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	DE, C, 3448076 (BELLHEIMER) 4. Februar 1988, siehe das ganze Dokument  in der Anmeldung erwähnt --	1
A	DE, C, 3401493 (BELLHEIMER) 29. Oktober 1987, siehe das ganze Dokument  in der Anmeldung erwähnt --	1
A	DE, A, 3048394 (MENGELE) 1. Juli 1982, siehe das ganze Dokument  in der Anmeldung erwähnt --	1
A	FR, A, 2512357 (THIBAULT) 11. März 1983, siehe Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 15; Figuren  --	1 . /.
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:      "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist      "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist      "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)      "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht      "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist      "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden      "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist      "&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
24. Mai 1989	15. 06. 89	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	P.C.G. VAN DER PUTTEN	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE, A, 3630095 (SIEMAG TRANSPLAN) 17. März 1988, siehe Spalte 10, Zeilen 22-41; Figuren --	1
A	DE, B, 2538046 (SPERRY RAND) 10. Juni 1976, siehe Figur 1 -----	2

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 8900100  
SA 27089

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 08/06/89  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-C- 3448076	04-02-88	DE-A, C	3401493	25-07-85
DE-C- 3401493	25-07-85	DE-A, C	3401493	25-07-85
		DE-C-	3448076	04-02-88
DE-A- 3048394	01-07-82	CH-B-	656595	15-07-86
		FR-A, B	2496946	25-06-82
		GB-A, B	2093249	25-08-82
		NL-A-	8105797	16-07-82
FR-A- 2512357	11-03-83	EP-A, B	0076182	06-04-83
		WO-A-	8300942	17-03-83
		JP-T-	58501417	25-08-83
DE-A- 3630095	17-03-88	Keine		
DE-B- 2538046	10-06-76	Keine		