



(11) **EP 1 447 376 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
B66F 9/14 (2006.01) **B66F 9/10** (2006.01)
B66F 9/075 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
08.11.2006 Patentblatt 2006/45

(21) Anmeldenummer: **04001790.7**

(22) Anmeldetag: **28.01.2004**

(54) **Schubmaststapler**

Lift truck with moveable mast

Chariot élévateur à mât déplaçable

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **13.02.2003 DE 10305901**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(73) Patentinhaber: **Jungheinrich Aktiengesellschaft**
22047 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Allerding, Uwe, Dipl.-Ing.**
21409 Embsen (DE)
• **Oestmann, Carsten, Dipl.-Ing.**
22175 Hamburg (DE)
• **Düwel, Matthias, Dipl.-Ing.**
22301 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 335 196 JP-A- 05 254 797
JP-A- 2002 293 497 US-A- 5 052 882

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 017, no. 612 (M-1509), 11. November 1993 (1993-11-11) -& **JP 05 186200 A** (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD), 27. Juli 1993 (1993-07-27)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2003, no. 06, 3. Juni 2003 (2003-06-03) -& **JP 2003 034496 A** (TOYOTA INDUSTRIES CORP), 7. Februar 2003 (2003-02-07)

EP 1 447 376 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Schubmaststapler nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Schubmaststapler ist aus der US-A-5, 052,882 bekannt.

[0003] Schubmaststapler bestehen wie andere Stapler auch aus einem Lastteil und einem Antriebsteil. Der Lastteil weist einen zumeist aus mehreren Mastschüssen bestehenden Mast auf, der in große Höhen ausfahrbar ist. Bei einem Schubmaststapler ist charakteristisch, dass der Mast horizontal verfahrbar ist zwischen einer Position nahe dem Antriebsteil und einer davon entfernten Position. Das Lastaufnahmemittel ist üblicherweise eine Gabel, wobei die Gabelzinken sich innerhalb von parallel beabstandeten Radarmen befinden, die am Antriebsteil angebracht sind und sich zu beiden Seiten des Mastes vom Antriebsteil forterstrecken. In vielen Fällen weisen derartige Schubmaststapler auch einen integrierten Seitenschieber auf. Hierbei ist das Lastaufnahmemittel, etwa die Gabel, mit ihrem Rücken an einem Schieber angebracht, der horizontal an einer Schieberführung bewegt werden kann. Die Führung ist am Mast geführt und kann mit Hilfe der Heb- und Senkvorrichtung angehoben und abgesenkt werden. Ein derartiger Seitenschieber erlaubt ein genaues und schnelles Ausrichten der Palette im Regal, ohne dass der Stapler seine Position verändern muss.

[0004] Bei einem Schubmaststapler mit Seitenschieber muss gewährleistet sein, dass beim Betätigen des Seitenschiebers und beim Absenken des Lastaufnahmemittels keine Kollision mit den Radarmen auftritt. Nur wenn der Seitenschieber Mittenposition aufweist, kann der Mast mit dem Lastaufnahmemittel zwischen den Radarmen zurückgezogen werden. Erst in dieser Position des Seitenschiebers kann das Lastaufnahmemittel zwischen den Radarmen bei nicht vollständig vorgeschobenem Hubgerüst abgesenkt werden.

[0005] Es ist bekannt, eine Verschiebung des Seitenschiebers digital zu erfassen. Es erfolgt eine hydraulische Verriegelung, welche ein Absenken des Lastaufnahmemittels bzw. ein Zurückschieben des Mastes verhindert. Der Fahrer muss zunächst den Seitenschieber in die Mittenposition bringen, bevor die erwähnten Funktionen durchgeführt werden können. Nachteilig ist, dass der Fahrer die Seitenschieberposition optisch erfassen und dann die Seitenschubbewegung über Bedienelemente manuell in die richtige Richtung einleiten muss, um die erforderliche eine Freigängigkeit zu erreichen. Außerdem muss der Seitenschubvorgang beim Erreichen der Mittenposition beendet werden, wofür der Fahrer ggf. eine entsprechende Anzeige überwacht.

[0006] Aus DE 100 54 789 A1 ist ein Flurförderzeug bekannt geworden, bei dem für das Lastaufnahmemittel auch ein Seitenschieber vorgesehen ist. Die Antriebsvorrichtung für den Seitenschieber wird in Abhängigkeit von Betriebsparametern beeinflusst. Dadurch kann die

Beschleunigung und/oder die Geschwindigkeit des Seitenschiebers annähernd stufenlos variiert werden. Auf diese Weise werden elastische Verformungen und Schwingungen vermieden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schubmaststapler mit Seitenschieber zu schaffen, bei dem der Betrieb vereinfacht und beschleunigt wird.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Bei der Erfindung ist ein die Position des Seitenschiebers erfassender Analogsensor vorgesehen, dessen Positionssignal auf die Steuer- und Regelvorrichtung gegeben wird. Die Steuer- oder Regelvorrichtung steuert sämtliche Verstellvorgänge in Verbindung mit dem Lastaufnahmemittel und dem Schubmast nach Maßgabe einer Betätigung durch entsprechende Handhaben oder Betätigungsorgane in der Kabine des Schubmaststaplers. Die Erfindung sieht darüber hinaus entweder ein besonderes Betätigungsorgan für den Seitenschieber vor, bei dessen Betätigung der Seitenschieber automatisch in eine vorgegebene Position gefahren wird oder eine Ausbildung des üblichen Betätigungsorgans für den Seitenschieber dergestalt, dass ein bestimmter Betätigungsmodus das automatische Anfahren in die vorgegebene Position herbeiführt. Die vorgegebene Position wird zumeist die Mittenposition sein. Es kann aber auch jede beliebige Position vorgegeben sein.

[0010] Über das Signal des Analogensors ist in der Steuer- und Regelvorrichtung bekannt, auf welcher der beiden möglichen Seiten sich der Seitenschieber befindet. Darüber hinaus ermöglicht das Signal das automatische Anfahren der gewünschten Position, da das Positionssignal des Seitenschiebers zugleich ein Istsignal für die Steuer- und Regelvorrichtung ist, wodurch bei der Regelabweichung Null der Antrieb für den Seitenschieber gestoppt wird. Zu Beginn eines Senkenbetriebes bzw. eines Zurückziehens des Mastes kann daher der Fahrer zunächst das Betätigungsorgan betätigen, damit gewährleistet ist, dass der Seitenschieber sich in der gewünschten Position befindet, damit z.B. eine Kollision mit den Radarmen ausgeschlossen ist.

[0011] Da, wie erwähnt, die jeweilige Position des Seitenschiebers erfasst werden kann, kann ein Sollwertgeber für den Seitenschieberantrieb nach Maßgabe seines Verstellweges oder -winkels ein Sollwertsignal abgeben, das auf die Regelvorrichtung gegeben wird, um den Seitenschieber auf eine vorgegebene Position zu fahren. Mithin kann der Seitenschieber auf eine beliebige Position eingestellt werden, etwa zur Aufnahme einer Last in der vorgegebenen Position.

[0012] Anstelle oder zusätzlich zum automatischen Anfahren der vorgegebenen Position bzw. der Mittenposition des Seitenschiebers ist bei der Erfindung vorgesehen, dass der Antrieb für den Seitenschieber zunächst z.B. die Mittenposition anfährt, sollte der Seitenschieber eine außermittige Position aufweisen, wenn über zugehörige Betätigungsorgane ein Senkenbetrieb des Lastaufnahmemittels und/oder ein Zurückziehen des Mastes

initiiert wird. Auf diese Weise kann etwa nach dem Zurückziehen des Mastes und dem manuellen Einleiten des Senkvorgangs automatisch das Anfahren der Mittenposition des Seitenschiebers eingeleitet werden. Für den Fahrer kann dann der sonst vor dem nächsten Stapelspiel anfallende Arbeitsgang entfallen.

[0013] Schließlich ist auch denkbar, die analoge Information des Seitenschubsensors in die Standsicherheitsbetrachtung eines Bordrechners einfließen zu lassen. Schubmaststapler der genannten Art verfügen häufig über einen Bordrechner, der zum Beispiel u.a. verschiedene Parameter im Fahrbetrieb berücksichtigt, um die Fahrgeschwindigkeit je nach Höhe der Last, dem Lastgewicht, der Neigung des Mastes, der Ausfahrlänge des Mastes usw. zu modifizieren, damit keine instabilen Fahrzustände eintreten. Die Seitenlage eines Seitenschiebers kann ebenfalls zu einem instabilen Zustand führen. Der Bordrechner kann mithin die Position des Seitenschiebers bei der Berechnung der Standsicherheit berücksichtigen.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch perspektivisch einen Schubmaststapler.

Fig. 2 zeigt äußerst schematisch Teile des Schubmaststaplers nach Fig. 1 in Frontansicht.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild zum Betrieb von Teilen des Schubmaststaplers nach Fig. 1.

[0015] Der in Fig. 1 gezeigte Schubmaststapler ist von herkömmlichem Aufbau und weist ein Antriebsteil 10 auf sowie ein Lastteil 12. Das Lastteil 12 weist einen Mast 14 mit mehreren Mastschüssen auf, der z.B. in eine Höhe bis 12 m und mehr ausfahrbar ist. Das Lastteil 12 weist auch ein Lastaufnahmemittel auf, das höhenverstellbar am Mast geführt ist. In Fig. 1 ist lediglich eine Zinke 16 einer Gabel erkennbar, die an einem nicht gezeigten Schlitten angebracht ist, der seinerseits horizontal verschiebbar ist. Die hierzu erforderliche Führung ist am Mast 14 höhenverstellbar angebracht, wie dies bei Gabelstaplern an sich bekannt ist. An dem Antriebsteil 10 sind Radarme angebracht, die parallel beabstandet sich beidseits des Mastes 14 erstrecken. Ein Radarm ist in Fig. 1 bei 18 dargestellt. In den Radarmen sind jeweils Lasträder gelagert. Ein lenkbares Antriebsrad ist bei 19 zu erkennen.

[0016] Der Mast 14 ist mit Hilfe einer nicht weiter dargestellten Führung horizontal verfahrbar von dem Antriebsteil 10 fort und auf diesen zu. Hierfür ist in der Kabine des Antriebsteils 10 ein nicht gezeigtes Betätigungsorgan für den Antrieb des Mastschubs vorgesehen. In der Kabine befindet sich außerdem ein Betätigungsorgan für den Heben- und Senkenbetrieb der Lastgabel bzw. des Mastes. Daneben ist der Mast 14 auch in seiner

Neigung veränderbar mit Hilfe eines entsprechenden Neigungsantriebes, wobei der Neigungsantrieb wiederum über ein separates Betätigungsorgan betätigbar ist. Schließlich befindet sich in der Kabine auch ein Betätigungsorgan zur Betätigung des beschriebenen Seitenschiebers. Darüber hinaus ist ein weiteres Betätigungsorgan oder Schaltknopf für den Antrieb des Seitenschiebers vorgesehen.

[0017] In Fig. 2 sind die Radarme 18 zu erkennen sowie ein Seitenschieber 20, der entlang einer Führung 22 horizontal verschiebar ist, wie durch Doppelpfeil 24 angedeutet. Die Führung 22 ist mit den Heben- und Senkenmitteln am Mast 14 verbunden, der in Fig. 2 strichpunktiert angedeutet ist. Am Seitenschieber sind die Gabelzinken 16 angebracht. Am Seitenschieber 20 greift ein Verstellzylinder 26 an, um ihn gemäß Doppelpfeil 24 seitlich zu verstellen. Statt des Verstellzylinders kann z.B. ein elektrischer Antrieb vorgesehen sein.

[0018] Wie aus Fig. 2 zu erkennen, kann ein Absenken des Lastaufnahmemittels nur erfolgen, wenn der Seitenschieber 20 Mittenposition aufweist. In der Mittenposition befinden sich die Gabelzinken 16 in der Mitte zwischen den Radarmen 18, wie gestrichelt in Fig. 2 angedeutet ist. Beim Zurückziehen des Mastes 14 zwischen die Radarme 18 bzw. beim Absenken des Seitenschiebers 20 in eine Position, bei der sich der Mast 14 zwischen den Radarmen 18 befindet, muss daher der Seitenschieber 20 Mittenposition aufweisen.

[0019] Dem Seitenschieber 20 ist ein Analogsensor zugeordnet, der in Fig. 2 nicht dargestellt ist. Er ist in Fig. 3 mit 30 bezeichnet. Der Analogsensor 30 erzeugt ein analoges Positionssignal nach Maßgabe der Position des Schiebers 20 relativ zu einer Mittellinie 32 (Fig. 2), welche die Mittenposition des Schiebers 20 andeutet. Ein Signal des Sensors 30 geht auf eine Anzeige 32 in der Kabine des Schubmaststaplers, sodass der Fahrer erkennt, in welcher Position sich der Seitenschieber 20 befindet. Das Positionssignal des Analogsensors 30 geht auch auf eine Steuer- und Regelvorrichtung 34, wie sie bei Schubmaststaplern an sich verwendet wird für den Heben- und Senkenbetrieb bzw. Verschieben des Mastes und das Heben und Senken des Lastaufnahmemittels. Die Vorrichtung 34 ist zusätzlich in der Lage, das Positionssignal des Sensors 30 zu verarbeiten. Mit 36 ist ein Betätigungsorgan in der Kabine des Staplers angedeutet, bei dessen Betätigung der Seitenschieber 20 verstellt wird. Mit Hilfe des Betätigungsorgans 36 kann nach Maßgabe seiner Auslenkung eine beliebige Position des Seitenschiebers 20 angefahren werden. Dies geschieht über die Steuer- und Regelvorrichtung 34, die ihrerseits ein Signal auf eine Steuerung 38 gibt zur Betätigung des Verstellzylinders 26. Zusätzlich oder alternativ kann ein Betätigungsorgan 40 vorgesehen werden, beispielsweise ein Schaltknopf, bei dessen Betätigung die Steuer- und Regelvorrichtung 34 automatisch die Mittenposition des Seitenschiebers 20 anfährt.

[0020] In Fig. 3 sind auch die Betätigungsorgane 42 und 44 für den Mastvorschub und das Heben und Senken

des Lastaufnahmemittels angedeutet. Sie sind ebenfalls mit der Steuer- und Regelvorrichtung 34 in Verbindung. Die entsprechenden Antriebe sind mit 47 bzw. 48 bezeichnet. Wird nun durch Betätigung der Betätigungsorgane 42 oder 44 ein Zurückziehen des Mastes 14 bzw. ein Senken des Lastaufnahmemittels 16 gewünscht, stellt die Steuer- und Regelvorrichtung 34 fest, ob der Seitenschieber 20 seine Mittenposition hat. Dies erfolgt über eine Abfrage des Signals des Sensors 30. Wird eine außermittige Position festgestellt, wird zunächst ein Zurückziehen des Mastes 14 bzw. ein Absenken des Lastaufnahmemittels 16 gesperrt, bis der Seitenschieber 20 vom Antrieb 26 automatisch in die Mittenposition gefahren ist.

[0021] Ein Bordrechner 46, der ebenfalls zum Schubmaststapler nach Fig. 1 gehört, errechnet die maximale Fahrgeschwindigkeit für den nicht gezeigten Fahrmotor nach Maßgabe von Stabilitätskriterien. Bekannte Stabilitätskriterien sind zum Beispiel das Lastgewicht auf dem Lastaufnahmemittel, die Höhe des Lastaufnahmemittels, die Neigung des Mastes usw. Außerdem kann die Lage des Seitenschiebers 20 ein Sicherheitskriterium sein, das ebenfalls in den Bordrechner 46 eingegeben wird, um bei Berechnung der maximalen Fahrgeschwindigkeit mit einzufließen.

Patentansprüche

1. Schubmaststapler mit einem Schubmast (14), der mittels eines Mastantriebs auf einen Antriebsteil des Staplers zu und von diesem fort auf einer horizontalen Führung verschiebbar ist, einem Lastaufnahmemittel (16), das an einem Seitenschieber (20) angebracht ist, einer am Schubmast höhenverstellbar gelagerten und mit Hilfe einer Heben- und Senkentantriebs betätigbaren Seitenschieberführung (22) die den Seitenschieber (20) seitenbeweglich führt und einem Seitenschieberantrieb (26) sowie eine mit Betätigungsorganen für den Heben- und Senkenbetrieb, den Mastschubbetrieb und den Seitenschieberbetrieb verbundenen elektrischen Steuer- und Regelvorrichtung (34) für die entsprechenden Antriebe, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Position des Seitenschiebers (20) erfassender Analogsensor (30) vorgesehen ist, dessen Positionssignal auf die Steuer- und Regelvorrichtung (34) gegeben wird und die Steuer- und Regelvorrichtung (34) mit einem gesonderten Betätigungsorgan für den Seitenschieber (20) verbunden oder das Betätigungsorgan für den Seitenschieber so ausgebildet ist, dass bei dessen Betätigung der Seitenschieber (20) automatisch in eine vorgegebene Position, z.B. eine Mittenposition gefahren wird und dass die Steuer- und Regelvorrichtung (34) ein Signal auf den Seitenschieberantrieb (26) zum Anfahren der vorgegebenen Position gibt, wenn mit dem Betätigungsorgan (42) für den Mastschub ein Signal für das Zu-

rückziehen des Mastes (12) und/oder mit dem Betätigungsorgan (44) für den Heben- und Senkenbetrieb ein Signal zum Absenken des Lastaufnahmemittels (16) erzeugt wird.

2. Schubmaststapler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsorgan (36) für den Seitenschieber (20) als Sollwertgeber ausgebildet ist, der nach Maßgabe seines Verstellweges oder -winkels ein Sollwertsignal für die Steuer- und Regelvorrichtung (34) erzeugt.
3. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regelvorrichtung (34) mit einem Bordcomputer (46) verbunden und/oder Teil davon ist, der Bordcomputer (34) nach Maßgabe von Stabilitätskriterien die Fahr- und/oder Kurvengeschwindigkeit des Staplers begrenzt und das Positionssignal des Sensors (30) auf den Bordcomputer (46) gegeben wird zur Modifikation der Fahrgeschwindigkeit des Staplers in Abhängigkeit von der Position des Seitenschiebers (20).

Claims

1. A fork-lift reach truck having an extraction mast (14) which is adapted to be displaced, by means of a mast drive, towards and away from a driving portion of the fork-lift truck on a horizontal guide, a load-carrying means (16) which is mounted on a side shift (20), a side shift guide (22) which is supported by the extraction mast in a height-adjustable way and is adapted to be actuated by means of a lifting and lowering drive, which guides the side shift (20) in a laterally movable way, and a side shift drive (26), and an electric control and regulation device (34) for the respective drives which is connected to operating members for the lifting and lowering modes, the mast extraction mode, and the side shift mode, **characterized in that** an analog sensor (30) detecting the position of the side shift (20) is provided the position signal of which is sent to the control and regulation device (34), and that the control and regulation device (34) is connected to a separate operating member for the side shift (20) or the operating member for the side shift is configured in such a way that actuating it causes the side shift (20) to be automatically moved to a predetermined position, preferably a middle position, and that the control and regulation device (34) sends a signal to the side shift drive (26) to move to the predetermined position when a signal for a retraction of the mast (12) is generated by the operating member (42) for the mast extraction and/or a signal for the lowering of the load-carrying means (16) is generated by the operating member (44) for the lifting and lowering modes.

2. The fork-lift reach truck as claimed in claim 1, **characterized in that** the operating member (36) for the side shift (20) is configured as a set point transmitter which, in response to its displacement path or angle, generates a set point signal for the control and regulation device (34).
3. The fork-lift truck as claimed in any one of claims 1 or 2, **characterized in that** the control and regulation device (34) is connected to an onboard computer (46) and/or forms part thereof, the onboard computer (34) limits the traveling and/or cornering speed of the fork-lift truck in conformity with stability criteria and the position signal of the sensor (30) is sent to the onboard computer (46) for a modification of the traveling speed of the fork-lift truck in dependence on the position of the side shift (20).

Revendications

1. Chariot élévateur à mât coulissant, comportant un mât coulissant (14), que l'on peut faire coulisser sur un guidage horizontal, au moyen d'un entraînement du mât, en direction de la partie d'entraînement du chariot élévateur ou en s'en éloignant, un moyen de préhension de la charge (16) qui est adapté sur un dispositif latéral de coulisement (20), un guidage (22) du dispositif de coulisement latéral, monté contre le mât coulissant en pouvant être réglé en hauteur et en pouvant être actionné à l'aide d'un entraînement de levage et d'abaissement, qui guide le dispositif latéral de coulisement (20) dans son mouvement latéral, et un entraînement (26) du dispositif de coulisement latéral, ainsi qu'un dispositif électrique (34) de commande et de régulation, relié aux organes d'actionnement pour les opérations de levage et d'abaissement, pour les opérations de coulisement du mât et pour les opérations de coulisement latéral, et destiné aux entraînements correspondants, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un détecteur analogique (30) relevant la position du dispositif latéral de coulisement (20), détecteur dont le signal de position est envoyé au dispositif (34) de commande et de régulation, et en ce que le dispositif (34) de commande et de régulation est relié à un organe d'actionnement particulier pour le dispositif latéral de coulisement (20), ou l'organe d'actionnement pour le dispositif latéral de coulisement est réalisé de façon que, lors de son actionnement, le dispositif latéral de coulisement (20) se déplace automatiquement dans une position prédéfinie, par exemple une position de milieu, et le dispositif (34) de commande et de régulation émet un signal sur l'entraînement du coulisement latéral (26) pour mettre en mouvement la position prédéfinie quand, avec l'organe (42) d'action-

nement pour le coulisement du mât, est produit un signal pour le recul en arrière du mât (12) et/ou, avec l'organe d'actionnement (44) pour l'opération de levage ou d'abaissement, est produit un signal pour abaisser le moyen de préhension de la charge (16).

2. Chariot élévateur à mât coulissant suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe d'actionnement (36) pour le dispositif latéral de coulisement (20) est réalisé sous la forme d'un émetteur de valeur de consigne qui, d'après sa course de réglage ou d'après son angle de réglage, émet un signal de valeur de consigne pour le dispositif (34) de commande et de régulation.
3. Chariot élévateur à mât coulissant suivant l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (34) de commande et de régulation est relié à un calculateur de bord (46), et/ou à une partie de celui-ci, **en ce que** le calculateur de bord (34), en tenant compte de critères de stabilité, limite la vitesse de déplacement et/ou la vitesse en courbe du chariot élévateur, et **en ce que** le signal de position du détecteur (30) est envoyé au calculateur de bord (46) pour modifier la vitesse de déplacement du chariot élévateur en fonction de la position du dispositif latéral de coulisement (20).

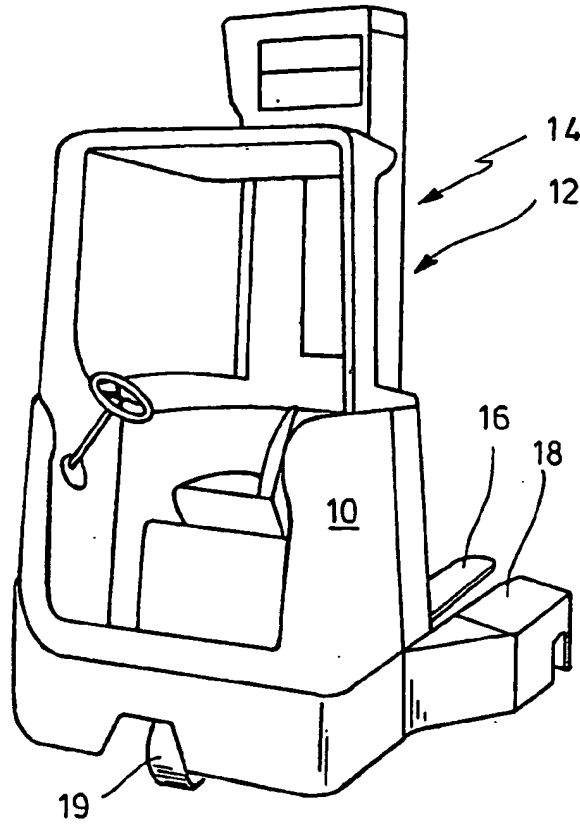


FIG. 1

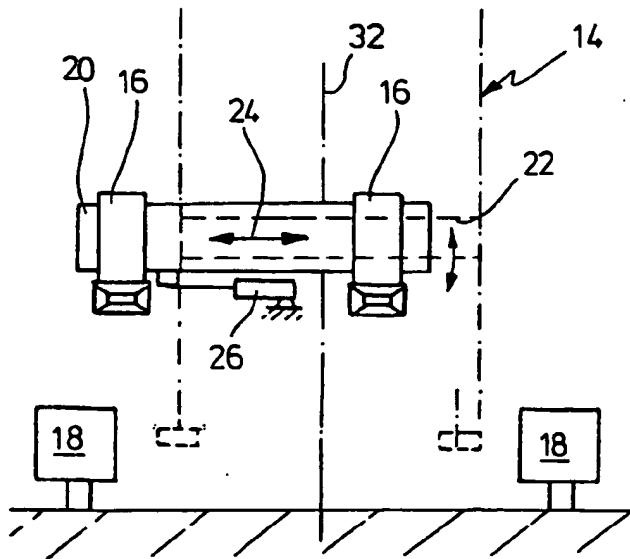


FIG. 2

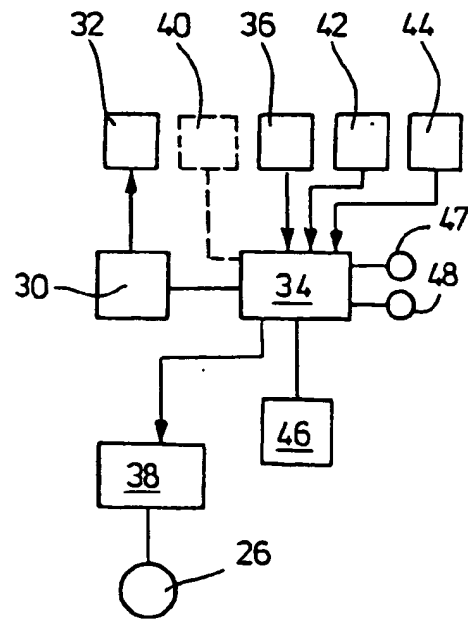


FIG. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5052882 A [0002]
- DE 10054789 A1 [0006]