



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 691 117 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.1996 Patentblatt 1996/02

(51) Int. Cl.⁶: **A61G 13/00**

(21) Anmeldenummer: 95110362.1

(22) Anmeldetag: 03.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: 04.07.1994 DE 4423374

(71) Anmelder: **Stierlen-Maquet Aktiengesellschaft**
D-76437 Rastatt (DE)

(72) Erfinder:

- **Dörr, Holger**
D-76437 Rastatt (DE)
- **Kieferle, Hermann**
D-76571 Gaggenau (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg, Karl-Heinz**
D-81634 München (DE)

(54) Verbindungseinrichtung zum wahlweisen Verbinden einer Patientenlagerfläche mit der Stützsäule eines Operationstisches

(57) Eine Verbindungseinrichtung zum wahlweisen Verbinden einer Patientenlagerfläche mit der Stützsäule eines Operationstisches oder einem Transportwagen umfaßt mindestens zwei zur Befestigung an der Lagerfläche bestimmte zapfenförmige Verbindungselemente (24), die in säulenseitige bzw. wagenseitige Zapfenaufnahmen (26, 22) einführbar sind, wobei an jedem Verbindungselement (24) mindestens zwei Verriegelungselemente (38) derart beweglich gelagert sind, daß sie zwischen einer Verriegelungsstellung und einer Freigabestellung verstellbar sind und bei dem durch eine Relativbewegung zwischen Transportwagen und Stützsäule erfolgenden Übergang der Lagerfläche von der Säule zum Transportwagen oder umgekehrt jeweils gleichzeitig in eine säulenseitige und eine wagenseitige Zapfenaufnahme (26, 22) eingreifen, wobei ferner in jeder Zapfenaufnahme (26, 22) eine Rastaussparung (48) zur Aufnahme eines der Verriegelungselemente (38) in dessen Verriegelungsstellung und eine dem jeweils anderen Verriegelungselement (38) zugeordnete Steuerfläche (50) ausgebildet sind, welche beim Einführen des Verbindungselementes (24) dieses Verriegelungselement (38) in seine Freigabestellung überführt, und wobei jedem Verriegelungselement (38) eines Verbindungselementes (24) eine Rastaussparung (48) in der einen Zapfenaufnahme (26, 22) (säulenseitig, wagenseitig) und eine Steuerfläche (50) in der demselben Verbindungselement (24) zugeordneten anderen Zapfenaufnahme (22, 26) (wagenseitig, säulenseitig) zugeordnet sind. Dabei ist den Verriegelungselementen (38) jeweils ein Sensor (54, 56) zum Erfassen der Verriegelungsstellung des jeweiligen Verriegelungselementes (38) zugeordnet ist.

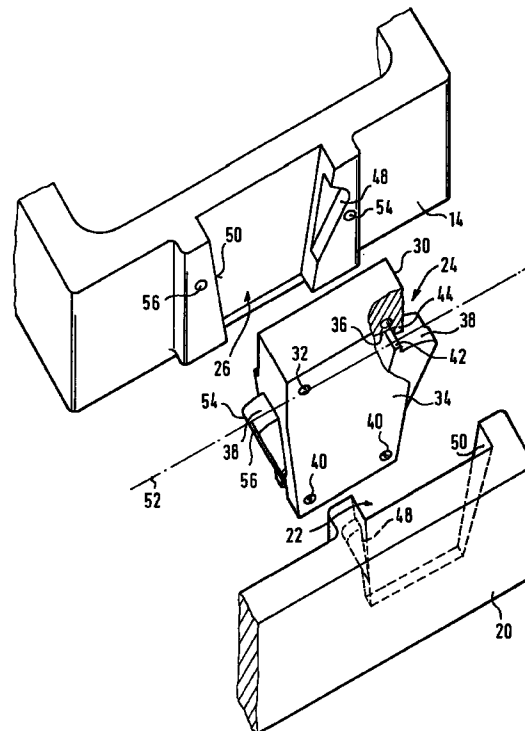


Fig. 2

EP 0 691 117 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung zum wahlweisen Verbinden einer Patientenlagerfläche mit der Stützsäule eines Operationstisches gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Verbindungseinrichtung ist aus der DE-A-40 15 471 bekannt. Der Inhalt dieser Schrift wird in vollem Umfange in die vorliegende Anmeldung miteinbezogen. Diese Verbindungseinrichtung bietet die Möglichkeit, allein durch eine vertikale Relativbewegung zwischen der Stützsäule eines Operationstisches und einem Transportwagen für die Patientenlagerfläche diese von dem Transportwagen auf die Stützsäule oder umgekehrt selbsttätig zu übergeben, wobei vor der Übergabe durch eine Steuerfläche an der Zapfenaufnahme des aufnehmenden Teiles (Stützsäule oder Transportwagen) ein Verriegelungselement an dem abgebenden Teil (Transportwagen oder Stützsäule) entriegelt und nach der Übergabe durch eine Steuerfläche an der Zapfenaufnahme des abgebenden Teiles (Transportwagen oder Stützsäule) ein Verriegelungselement an dem aufnehmenden Teil (Stützsäule oder Transportwagen) verriegelt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Sicherheit bei der Übergabe der Patientenlagerfläche an die jeweilige Stützeinrichtung weiter erhöht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß den Verriegelungselementen jeweils ein Sensor zum Erfassen der Verriegelungsstellung des jeweiligen Verriegelungselementes zugeordnet ist. Die Sensoren können jeweils mit einer Anzeigeeinrichtung verbunden sein, um der Bedienungsperson anzuzeigen und damit die Sicherheit zu geben, daß das jeweilige Verriegelungselement auch tatsächlich eingerastet ist und somit jedes unbeabsichtigte Lösen der Patientenlagerfläche von der Stützeinrichtung unmöglich ist. Es besteht auch die Möglichkeit, die Sensoren mit einer die Bewegungsfunktion des Operationstisches steuernden und mit der Stützsäule verbundenen Steuereinrichtung zu verbinden. Solange die Verriegelungsstellung des jeweiligen Verriegelungselementes durch den zugeordneten Sensor nicht erfaßt werden kann, werden sämtliche Bewegungsfunktionen der Patientenlagerfläche durch die Steuereinrichtung blockiert. Die Bewegungsfunktionen werden erst dann freigegeben, wenn der jeweilige Sensor ein Signal sendet, das anzeigt, daß das zugehörige Verriegelungselement sich in seiner Verriegelungsstellung befindet.

Zweckmäßigerweise sind die Sensoren in den säulenseitigen Zapfenaufnahmen angeordnet, da sich in der Säule in der Regel die Steuereinrichtung für die Steuerung der Bewegungsfunktionen befindet.

Gemäß einer praktischen Ausführungsform umfassen die Sensoren jeweils eine Hall-Sonde, die in der säulenseitigen Zapfenaufnahme angeordnet ist und der jeweils ein in einem Verriegelungselement angeordneter

Magnet zugeordnet ist. Dies ermöglicht eine berührungsfreie Erfassung der Stellung der Verriegelungselemente. Die Hall-Sonden und die Magnete können vollständig in das jeweilige Trägermaterial eingebettet werden, so daß sie keine Reinigungsprobleme aufwerfen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Verriegelungselemente von in dem Verbindungselement schwenkbar gelagerten Klinken gebildet, die zwei Abschnitte haben, von denen der eine zum Eingriff in die Rastausparung einer Zapfenaufnahme der Stützsäule oder des Transportwagens und der andere zur Anlage an der Steuerfläche der Zapfenaufnahme des jeweiligen anderen Teiles (Transportwagen, Stützsäule) bestimmt ist. Dabei ist in der wagenseitigen Zapfenaufnahme zwischen der Stelle an der Rastausparung, welche dem Magnet der Klinken in der Verriegelungsstellung derselben gegenüberliegt, und der Stelle, welche der Hall-Sonde beim Verriegeln der Klinken gegenüberliegt, eine Magnetfeldübertragungseinrichtung angeordnet. Damit hat man eine größere Freiheit bei der Anordnung der Hall-Sonde in der Zapfenaufnahme der Stützsäule. Eine solche Magnetfeldübertragungseinrichtung kann beispielsweise ein Weicheisenelement sein, das in die wagenseitige Zapfenaufnahme eingebettet ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutern. Es zeigen:

Figuren 1a bis 1g schematische Skizzen zur Erläuterung der Übergabe einer Patientenlagerfläche von einer Stützsäule auf einen Transportwagen und umgekehrt,
 Figur 2 eine teilweise schematische perspektivische Teildarstellung einer erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung mit einem Verbindungszapfen, einer stützsäulenseitigen Zapfenaufnahme und einer transportwagen-seitigen Zapfenaufnahme,
 Figur 3 eine schematische Schnittzeichnung zur Darstellung eines in der Zapfenaufnahme der Stützsäule verriegelten Verbindungselementes,
 Figur 4 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung eines in die Zapfenaufnahme des am Transportwagen eingreifenden Verbindungselementes und
 Figur 5 eine schematische perspektivische Darstellung des Zusammenwirkens eines Magnetes mit einer Hall-Sonde über

eine Magnetfeldübertragungseinrichtung.

In Figur 1a erkennt man eine allgemein mit 10 bezeichnete Stützsäule eines Operationstisches mit einem Säulenfuß 12 und einem an diesem höhenverstellbar gelagerten Säulenkopf 14. Die Höhenverstelleinrichtung ist nicht dargestellt. Sie kann in irgendeiner herkömmlichen Weise ausgebildet sein. In der Regel wird es also eine hydraulische oder mechanische Hubeinrichtung sein.

Links neben der Stützsäule befindet sich ein allgemein mit 16 bezeichneter Transportwagen, der eine Lagerfläche oder Tischplatte 18 des Operationstisches trägt. Der Transportwagen 16 besteht aus zwei Seitenrahmenteilen 20, die durch Querholme (Figur 1d) miteinander verbunden sind. Dabei liegen die Querholme 25, 27 in einem mittleren Bereich, so daß der Zwischenraum zwischen den Seitenrahmen 20 von den Rollen 28 am in der Figur 1 rechten Ende des Transportwagens bis zu den Querholmen 25, 27 frei zugänglich ist. Dadurch kann der Transportwagen 16 so an die Stützsäule 10 herangefahren werden, daß diese zwischen den Rahmenteilen 20 liegt, wie man in der in der Figur 1d dargestellten schematischen Draufsicht auf den Transportwagen und die geschnitten gezeichnete Stützsäule erkennen kann.

An den oberen Enden der etwas unsymmetrisch geformten Seitenrahmen 20 sind Zapfenaufnahmen 22 ausgebildet, die zur Aufnahme von Verbindungselementen 24 bestimmt sind, die an den Längsseitenrändern der Tischplatte 18 von dieser nach unten abstehend angeordnet sind. Die genaue Gestalt der Verbindungselemente und Zapfenaufnahmen wird anhand der anderen Figuren noch näher erläutert. An zwei einander entgegengesetzten Seiten des Säulenkopfes 14 sind ebenfalls Zapfenaufnahmen 26 so angeordnet, daß sie in der in der Figur 1d dargestellten Stellung des Transportwagens 16 relativ zur Stützsäule 10 den Zapfenaufnahmen 22 am Transportwagen gegenüber liegen.

Zur Übergabe der Tischplatte oder Lagerfläche 18 von dem Transportwagen 16 auf die Stützsäule 10 fährt der Transportwagen 16 in die in der Figur 1b dargestellte Stellung relativ zur Stützsäule 10. In dieser Stellung stehen die Verbindungselemente 24 exakt über den Zapfenaufnahmen 26 an dem Säulenkopf 14. Anschließend wird der Säulenkopf 14 durch die säuleninterne Hubvorrichtung angehoben, bis die Verbindungselemente 24 an der Lagerfläche 18 in die Zapfenaufnahmen 26 am Säulenkopf 14 vollständig eingeführt sind.

Zu diesem Zeitpunkt greifen die Verbindungselemente 24 gleichzeitig in die Zapfenaufnahmen 22 an dem Transportwagen 16 und in die Zapfenaufnahmen 26 am Säulenkopf 14.

Nun wird gemäß Figur 1e der Säulenkopf 14 weiter angehoben, bis die Lagerfläche 18 mit ihren Verbindungselementen 24 aus den Zapfenaufnahmen 22 des Transportwagens herausgehoben wurde. Dieser kann nun entfernt werden (Figur 1f). Der Operationstisch kann in

der üblichen Weise je nach Bedarf in die gewünschte Arbeitshöhe verstellt werden (Figur 1g). Bei der Übergabe der Lagerfläche von der Stützsäule 10 auf den Transportwagen 16 wird in umgekehrter Weise verfahren.

Die Lagerfläche 18 muß sowohl auf der Stützsäule 10 als auch auf dem Transportwagen jeweils verriegelt werden, um ein unbeabsichtigtes Lösen der Lagerfläche von der jeweiligen Trageeinrichtung zu verhindern. Wie dieses Verriegeln und Entriegeln während der Übergabe der Lagerfläche von der Stützfläche auf den Transportwagen 16 oder umgekehrt erfolgt, soll nun anhand der weiteren Figuren näher erläutert werden.

In den Figuren 2 bis 4 ist ein Verbindungselement 24 näher dargestellt. Dieses umfaßt ein quaderförmiges Flanschteil 30 mit Bohrungen 32, durch welche Bolzen zur Befestigung der Verbindungselemente 24 an der Lagerfläche 18 geführt werden können. Mit dem Flanschteil 30 ist einstückig ein trapezförmiger Grundkörper 34 verbunden. Der Grundkörper weist an seinen Stirn- oder Schmalseiten jeweils eine gabelartige Aussparung 36 auf, in der jeweils eine Klinke 38 um eine Achse 40 schwenkbar gelagert ist. Die Klinke 38 weist an ihrem innen liegenden oberen Rand einen Anschlag 42 auf, der das Ausschwenken der Klinke 38 aus der gabelförmigen Aussparung 36 durch Anschlagen an einem Gegenanschlag 44 des Grundkörpers 34 verhindert, wie dies die Figur 3 erkennen läßt. Beide Klanken 38 sind durch eine zwischen ihnen wirkende nicht dargestellte Schraubendruckfeder in ihre äußere Schwenkstellung vorgespannt.

Die Zapfenaufnahmen 22 an dem Transportwagen und die Zapfenaufnahmen 26 an dem Säulenkopf 14 sind identisch ausgebildet. Sie sind in ihrer Form dem Grundkörper 34 des Verbindungselementes 24 angepaßt, umschließen das Verbindungselement 24 jedoch nur jeweils zur Hälfte. Die beiden offenen Zapfenaufnahmen 22 und 26 bilden mit ihren offenen Seiten einander zugewandt eine das jeweilige Verbindungselement 24 vollständig umschließende Aufnahme. Wesentlich ist jedoch dabei, daß jede Zapfenaufnahme nur an einer den Stirnflächen des Verbindungselement 24 zugewandten Seitenfläche eine Klinkenaufnahmevertiefung oder Rastaufnahme 48 aufweist, während die andere Seitenfläche 50 glatt ist und eine Steuerfläche bildet.

Wird das Verbindungselement in die Zapfenaufnahme des Säulenkopfes eingeführt (Figur 3) so kann die in diesen Figuren rechts liegende Sperrklinke in die zugehörige Rastausparung 48 eingreifen. Die in der Figur links liegende Sperrklinke wird dagegen durch die glatte Steuerfläche 50 entgegen der Kraft der Schraubendruckfeder in den Grundkörper 34 des Verbindungselementes 24 hineingedrückt, wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Dabei ist zu bemerken, daß die Klanken 38 in Richtung ihrer Achsen nur zur Hälfte innerhalb der Zapfenaufnahme 26 an dem Säulenkopf 14 liegen. Die achsnormale Ebene, bis zu der das Verbindungselement innerhalb der Zapfenaufnahme 26 am Säulenkopf 14 liegt, ist in Figur 2 mit 52 bezeichnet.

In Figur 4 ist der andere Zustand dargestellt, in dem das Verbindungselement 24 in die Zapfenaufnahme 22 am Transportwagen 16 eingeführt ist. Hier rastet die in den Figuren 2 und 4 links liegende Sperrklinke 38 in die vorgesehene Rastausparung 48 ein, während die rechte Sperrklinke durch die glatte Steuerfläche 50 in den Grundkörper 34 des Verbindungselementes 24 hineingedrückt wird. Aus den Darstellungen in den Figuren 3 und 4 erkennt man, daß die Lagerfläche 18 sowohl auf dem Säulenkopf 14 als auch auf dem Transportwagen 16 verriegelt und damit gesichert ist.

Um nun feststellen zu können, ob die jeweilige Verriegelungsklinke 38 in ihre zugehörige Rastausparung 48 eingerastet ist, sind Sensoren vorgesehen. Diese umfassen zwei Hall-Sonden 54, 56, die in Bohrungen in der säulenseitigen Zapfenaufnahme angeordnet sind, wie dies die Figuren 2 bis 4 zeigen. In Jeder Klinke 38 ist in einer Bohrung 58 ein Permanentmagnet 60 angeordnet. Die Anordnung des Magneten 60 in der zum Einrasten in der säulenseitigen Zapfenaufnahme 48 bestimmten Verriegelungsklinke 38 und der zugehörigen Hall-Sonde 54 ist so getroffen, daß die Hall-Sonde 54 ein Signal abgibt, sobald die Klinke 38 vollständig in der Rastaufnahme 48 liegt, wie dies in Figur 3 dargestellt ist.

Der Fall für die andere Verriegelungsklinke, die zum Einrasten in die wagenseitige Zapfenaufnahme bestimmt ist, liegt etwas komplizierter. Der Magnet 60 wird in derselben Weise wie in der zuerst beschriebenen Verriegelungsklinke 38 angeordnet. Die Hall-Sonde 56 liegt an einer gegenüber der Hall-Sonde 54 etwas höher gelegenen Stelle in der säulenseitigen Zapfenaufnahme. Wenn die Säule 10 und damit die säulenseitige Zapfenaufnahme 14 bei der Übergabe der Patientenlagerfläche von der Stützsäule 10 an den Transportwagen 16 abgesenkt wird, wobei die Verriegelungsklinken 38 aus der in Figur 3 dargestellten Stellung in die in Figur 4 dargestellte Stellung übergehen, bewegt sich die Zapfenaufnahme 14 der Säule 10 in die in der Figur 4 gestrichelt angedeutete Position. Da die säulenseitige Zapfenaufnahme sich dabei von der in die wagenseitige Zapfenaufnahme einrastenden Verriegelungsklinke entfernt, wäre eine für ein Signal ausreichende Annäherung zwischen der Hall-Sonde und dem in der Verriegelungsklinke angeordneten Magnet nicht möglich. Aufgrunddessen ist entsprechend der Darstellung in den Figuren 4 und 5 zwischen dem in der Klinke angeordneten Magnet 60 und der in der säulenseitigen Zapfenaufnahme angeordneten Hall-Sonde 56 ein Magnetfeldübertragungselement 62 vorgesehen, welche eine Stelle 64, die dem Magneten 60 der in der wagenseitigen Zapfenaufnahme 48 eingerasteten Klinke 38 gegenüberliegt, mit einer Stelle 66 verbindet, welche in diesem Verriegelungsmoment der Hall-Sonde 56 in der säulenseitigen Zapfenaufnahme gegenüberliegt. Diese Stellung, in der die Verriegelungsklinke 38 ihre Verriegelungsstellung in der wagenseitigen Zapfenaufnahme erreicht, ist in Figur 4 dargestellt.

Das Magnetfeldübertragungselement 62 ist beispielsweise ein Weicheisenelement.

Die Hall-Sensoren sind in nicht dargestellter Weise entweder mit einer Anzeigeeinrichtung oder der Steuereinrichtung innerhalb der Säule 10 verbunden, so daß der Verriegelungszustand angezeigt oder die Steuereinrichtung von dem Verriegelungszustand informiert werden kann.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, sicherzustellen, daß die Verriegelungsklinken jeweils ihre Verriegelungsstellung erreicht haben. Damit wird die Gefahr einer unvollständigen Verriegelung und eines unbeabsichtigten Lösens der Lagerfläche von der Stützsäule oder dem Transportwagen vermieden.

Patentansprüche

1. Verbindungseinrichtung zum wahlweisen Verbinden einer Patientenlagerfläche (18) mit der Stützsäule (10) eines Operationstisches oder einem Transportwagen (16), umfassend mindestens zwei zur Befestigung an der Lagerfläche (18) bestimmte zapfenförmige Verbindungselemente (24), die in säulenseitige bzw. wagenseitige Zapfenaufnahmen (26, 22) einführbar sind, wobei an jedem Verbindungselement (24) mindestens zwei Verriegelungselemente (38) derart beweglich gelagert sind, daß sie zwischen einer Verriegelungsstellung und einer Freigabestellung verstellbar sind und bei dem durch eine Relativbewegung zwischen Transportwagen (16) und Stützsäule (10) erfolgenden Übergang der Lagerfläche (18) von der Säule (10) zum Transportwagen (16) oder umgekehrt jeweils gleichzeitig in eine säulenseitige und eine wagenseitige Zapfenaufnahme (26, 22) eingreifen, wobei ferner in jeder Zapfenaufnahme (26, 22) eine Rastausparung (48) zur Aufnahme eines der Verriegelungselemente (38) in dessen Verriegelungsstellung und eine dem jeweils anderen Verriegelungselement (38) zugeordnete Steuerfläche (50) ausgebildet sind, welche beim Einführen des Verbindungselementes (24) dieses Verriegelungselement (38) in seine Freigabestellung überführt, und wobei jedem Verriegelungselement (38) eines Verbindungselementes (24) eine Rastausparung (48) in der einen Zapfenaufnahme (26, 22) (säulenseitig, wagenseitig) und eine Steuerfläche (50) in der demselben Verbindungselement (24) zugeordneten anderen Zapfenaufnahme (22, 26) (wagenseitig, säulenseitig) zugeordnet sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß den Verriegelungselementen (38) jeweils ein Sensor (54, 56) zum Erfassen der Verriegelungsstellung des jeweiligen Verriegelungselementes (38) zugeordnet ist.
2. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sensoren (54, 56) jeweils mit einer Anzeigeeinrichtung verbunden sind.
3. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sensoren (54,

56) jeweils mit einer die Bewegungsfunktionen des Operationstisches steuernden und mit der Stützsäule (10) verbundenen Steuereinrichtung in Verbindung stehen.

5

4. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sensoren (54, 56) in den säulenseitigen Zapfenaufnahmen (26) angeordnet sind.

10

5. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sensoren jeweils eine Hall-Sonde (54, 56) umfassend, die in der säulenseitigen Zapfenaufnahme (26) angeordnet ist und der jeweils ein in einem Verriegelungselement (38) angeordneter Magnet (60) zugeordnet ist.

15

6. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verriegelungselemente (38) von in dem Verbindungselement (24) schwenkbar gelagerten Klinken gebildet sind, die zwei Abschnitte haben, von denen der eine zum Eingriff in die Rastausparung (48) einer Zapfenaufnahme (26, 22) der Stützsäule (10) oder des Transportwagens (16) und der andere zur Anlage an der Steuerfläche (50) der Zapfenaufnahme (22, 26) des jeweils anderen Teiles (Transportwagen, Stützsäule) bestimmt ist, und daß in der wagenseitigen Zapfenaufnahme (22) zwischen der Stelle (64) an der Rastausparung (48), welche dem Magnet (60) in der Klinke (38) in der Verriegelungsstellung derselben gegenüberliegt, und der Stelle (66), welche der Hall-Sonde (56) beim Verriegeln der Klinke (38) gegenüberliegt, eine Magnetfeldübertragungseinrichtung (62) angeordnet ist.

20

25

30

35

7. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Magnetfeldübertragungseinrichtung (62) von einem die beiden Stellen (64, 66) an der wagenseitigen Zapfenaufnahme (22) verbindenden Weicheisenelement gebildet ist.

40

45

50

55

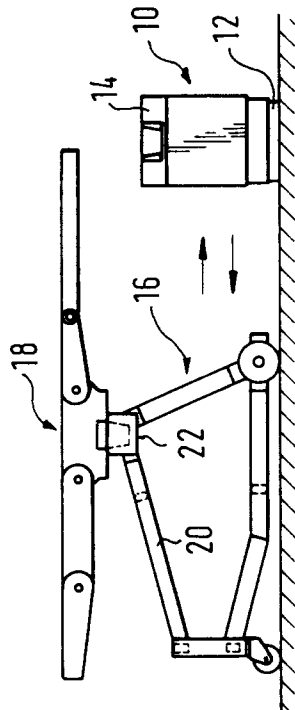


Fig. 1a

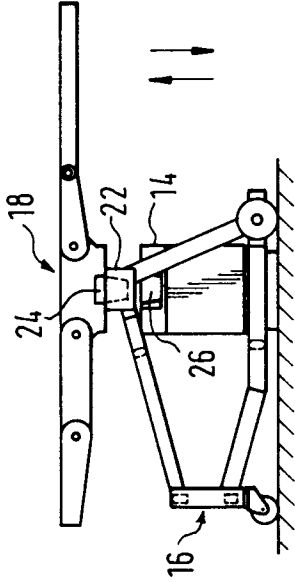


Fig. 1b

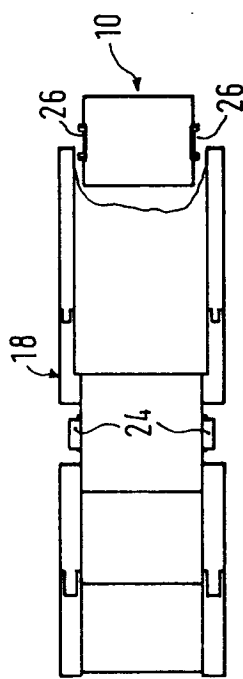


Fig. 1c

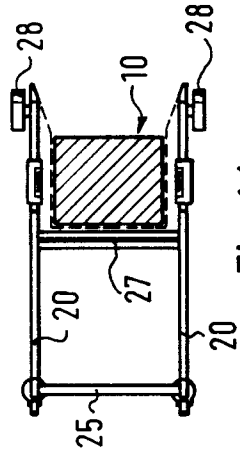


Fig. 1d

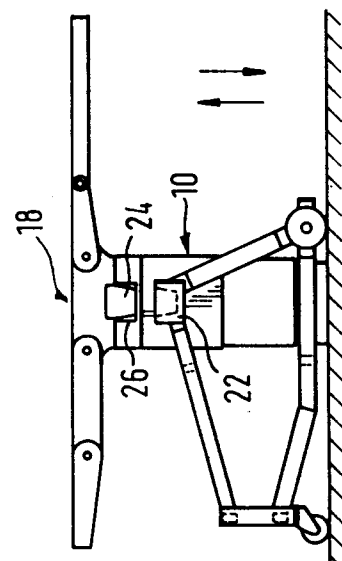


Fig. 1e

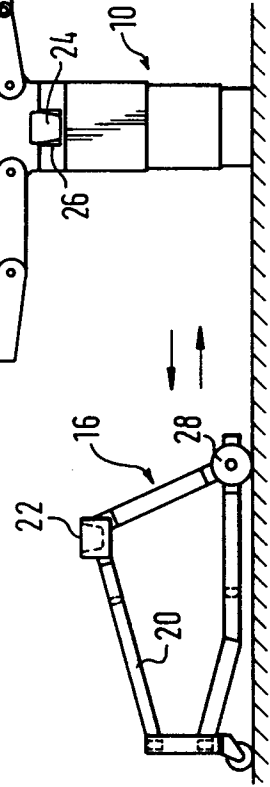


Fig. 1f

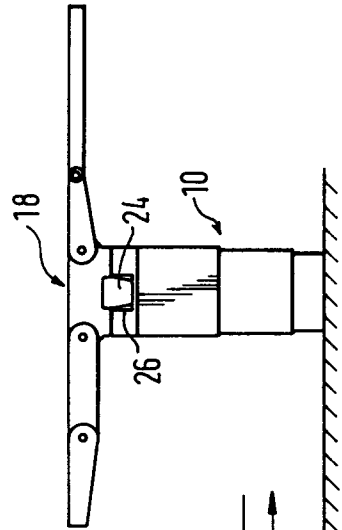


Fig. 1g

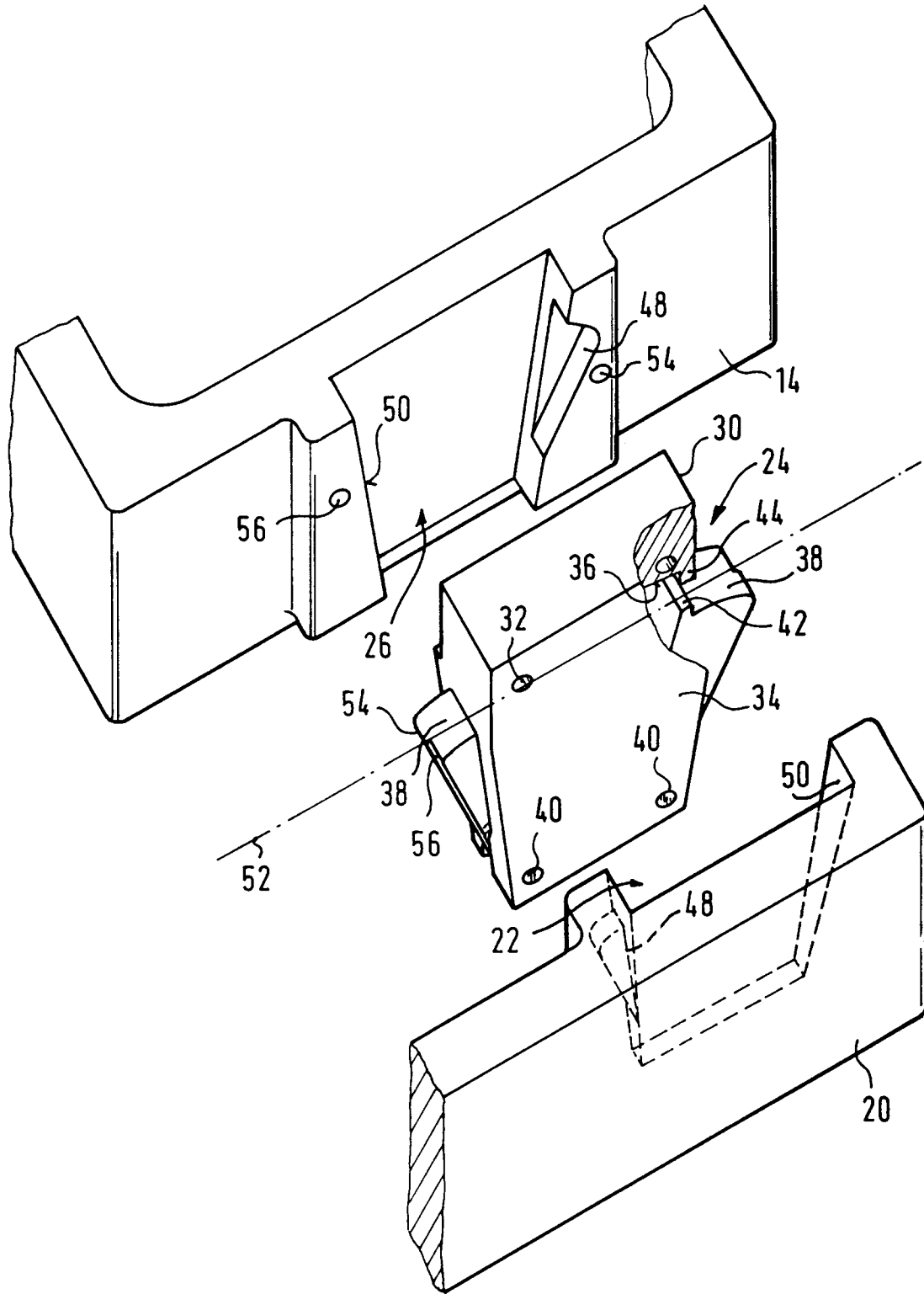


Fig. 2

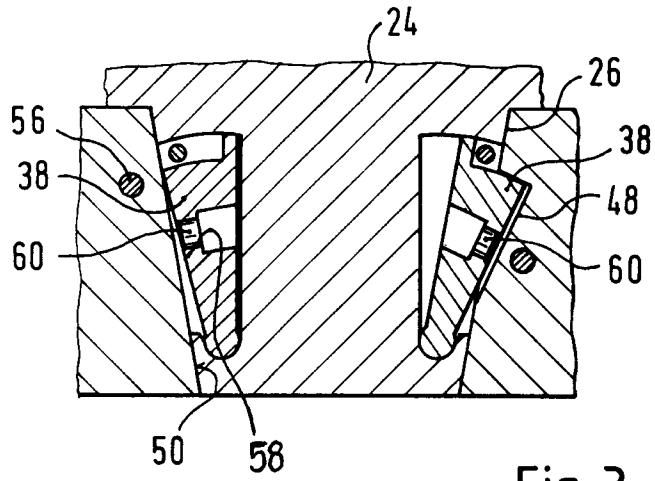


Fig. 3

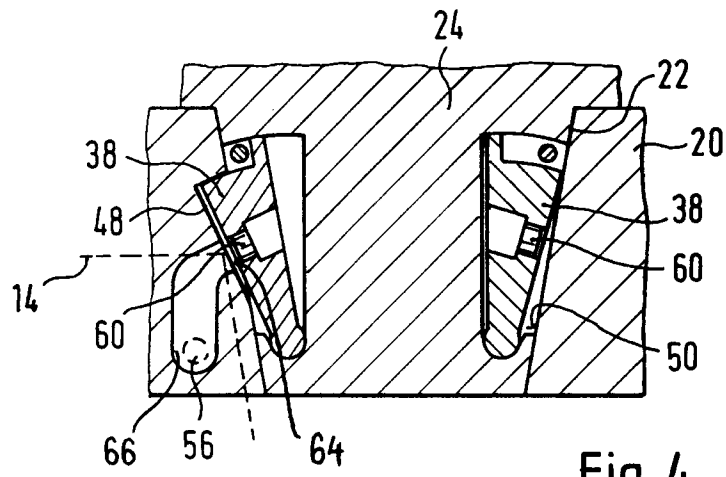


Fig. 4

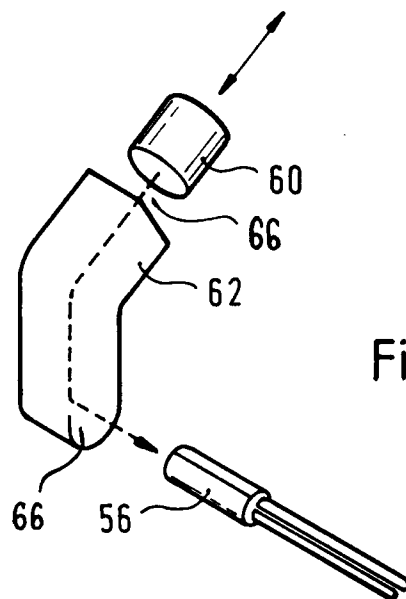


Fig. 5