(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 021 488 B4** 2006.06.01

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2004 021 488.3**
(22) Anmeldetag: **30.04.2004**
(43) Offenlegungstag: **05.01.2005**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **01.06.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G01M 17/08*** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
103 25 167.7 04.06.2003

(73) Patentinhaber:
Windhoff Bahn- und Anlagentechnik GmbH, 48431 Rheine, DE

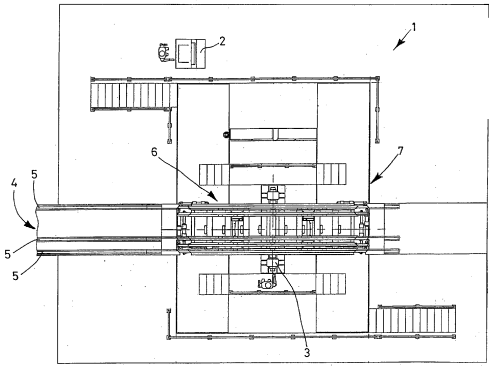
(74) Vertreter:
Habbel & Habbel, 48151 Münster

(72) Erfinder:
Blumenthal, Frank, 48431 Rheine, DE;
Klein-Katthöfer, Wolfgang, 48607 Ochtrup, DE;
Lühring, Harald, 48429 Rheine, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 38 24 575 C2
DE 199 24 781
JP 09-1 89 646 A

(54) Bezeichnung: **Prüfstand für Drehgestelle und/oder Radsätze von Schienenfahrzeugen**

(57) Hauptanspruch: Prüfstand (1) für Drehgestelle und/oder Radsätze von Schienenfahrzeugen,
mit zwei Gleisabschnitten (4, 6), die ein durchgehendes Gleis bildend längs hintereinander angeordnet sind,
wobei ein beweglicher Gleisabschnitt (4) und ein fest verlegter Gleisabschnitt (6) vorgesehen ist,
und wobei jeder Gleisabschnitt (4, 6) parallel zueinander ausgerichtet verbleibende Schienen (5) aufweist, und mit einem Prüftisch (7),
• auf dem ein Gleisabschnitt angeordnet ist,
• und der relativ zu dem anderen, ortsfesten Gleisabschnitt in wenigstens zwei Richtungen beweglich ist,
• derart, dass der bewegliche von dem ortsfesten Gleisabschnitt vollständig entkoppelt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Prüfstand für Drehgestelle und/oder Radsätze von Schienenfahrzeugen.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 38 24 575 C2 ist eine Anlage für einen Radsatz- bzw. Fahrgestellwechsel bekannt, bei der zwei verschwenkbare Schienenabschnitte in den beiden Schienen des Gleises vorgesehen sind. Diese können verschwenkt werden und ermöglichen es, einen Radsatz- bzw. ein Fahrgestell gegenüber dem Wagenkasten abzusenken und auszuwechseln.

[0003] Aus der DE 199 24 781 A1 ist ein Verfahren zum zerstörungsfreien Prüfen von in Schienenfahrzeugen eingebauten Eisenbahnrädern bekannt. Während ein Eisenbahnzug eine Prüfstrecke durchfährt, werden nacheinander Prüfungen an mehreren oder sämtlichen Eisenbahnrädern ermöglicht, indem jeweils ein Prüfsondenträger in eine Prüfposition zu dem zu prüfenden Eisenbahrad gebracht wird und im Fahrbetrieb die entsprechende Prüfung vorgenommen wird. Das Schienenprofil wechselt innerhalb der Prüfstrecke mehrfach in Längserstreckung der Schiene, um jeweils einen Teilbereich der Lauffläche bzw. des Spurkranzes des Eisenbahnrades für das Prüfgerät zugänglich zu machen.

[0004] Aus der JP 09 189 646 A ist ein Verfahren zum Prüfen von rollendem Material, also Loks oder Waggons, auf Schienen bekannt. Dabei werden die Eisenbahnräder auf angetriebene Rollen gestellt und anschließend, angetrieben durch die Rollen, gedreht. Bewegliche Gleitschienen ermöglichen die Übergabe der Eisenbahnräder von den ortsfesten Schienen auf die Rollen.

[0005] Weiterhin ist es aus der Praxis bekannt, Radsätze oder komplette Drehgestelle von Schienenfahrzeugen regelmäßig zu überprüfen, und zwar auf speziellen Gleisabschnitten, die beispielsweise im Freigelände eines Bahnbetriebswerks vorgesehen sind.

[0006] Wenn beispielsweise der Ausdreh-Widerstand eines Drehgestells überprüft werden soll oder wenn die freie Beweglichkeit eines Drehgestells überprüft werden soll, wie sie beispielsweise beim Befahren eines Fährschiffes von großer Wichtigkeit ist, so ist dafür in der Praxis ein Befahren des entsprechenden Gleisabschnittes erforderlich, wobei gleichzeitig eine Sichtkontrolle durchgeführt wird. Die Gleisabschnitte erfordern einen erheblichen Platzbedarf auf den Bahnbetriebsgeländen, und wenn unter schlechten Witterungsbedingungen derartige Überprüfungsfahrten auf offenem Gelände durchgeführt werden müssen, so dass beispielsweise Feuchtigkeit vom Wagenkasten herab tropft, so finden derartige Überprüfungen unter ungünstigen Prüfungsbedingungen statt, so dass im Zweifelsfall nicht auszuschließen ist, dass die ungünstigen Prüfungsbedingungen auch Auswirkungen auf die Prüfungsergebnisse bzw. deren Genauigkeit haben können.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Prüfung von Radsätzen und/oder Drehgestellen von Schienenfahrzeugen mit einem möglichst geringen Flächenbedarf und unter optimalen Arbeitsbedingungen zu ermöglichen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Prüfstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, einen Prüfstand zu schaffen, der zwei Gleisabschnitte aufweist, so dass beispielsweise ein Schienenfahrzeug teilweise auf dem einen und teilweise auf dem anderen Schienenabschnitt angeordnet wird. Der Schienenabschnitt, auf welchem sich das zu überprüfende Drehgestell bzw. der zu überprüfende Radsatz befindet, ist gegenüber dem anderen Schienenabschnitt beweglich, so dass nun die zu überprüfenden Räder des Schienenfahrzeugs gegenüber dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs – oder gemeinsam mit dem Wagenkasten gegenüber einem zweiten Wagen des Schienenfahrzeugs – bewegt werden können, wie dies ansonsten nur auf speziell ausgebildeten Gleisen möglich ist. Dadurch, dass der Prüftisch relativ zu dem anderen Gleisabschnitt in wenigstens zwei Richtungen beweglich ist, wird eine Überprüfung hinsichtlich mehrerer Prüfkriterien möglich, so dass im Vergleich zu den frei verlegten Gleisen eine besonders große Flächeneinsparung durch den erfindungsgemäßen Prüfstand möglich ist und dementsprechend auch mehrere Prüfungen unter den vorteilhaften Arbeitsbedingungen stattfinden können, denn der Prüfstand kann aufgrund seines vergleichsweise geringen Flächenbedarfs problemlos überdacht werden und ist daher vorzugsweise in einer Halle angeordnet.

[0010] Vorteilhaft kann sich der Prüfstand relativ zu dem anderen Gleisabschnitt quer zum Gleis verschieben, sowie um eine Hochachse schwenken, sowie anheben, absenken und quer zur Gleislängsachse kippen lassen. Auf diese Weise ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Prüfungen an einem Drehgestell möglich, beispielsweise unterschiedliche Ausdreh- und Freigängigkeitsuntersuchungen.

[0011] Eine besonders vielseitige Nutzbarkeit kann der Prüfstand vorteilhaft dadurch aufweisen, dass er für Schienenfahrzeuge unterschiedlicher Spurweiten geeignet ist. Hierzu können zwei unterschiedliche Gleise mit dementsprechend fünf Schienen am Prüfstand vorgesehen sein. Auf dem Hallenboden kön-

nen die beiden unterschiedlichen Spurweisen mit lediglich drei parallel zueinander ausgerichteten Schienen verwirklicht sein; um eine zentrische Anordnung des zu überprüfenden Wagens auf dem Prüftisch sicherzustellen, sind auf dem Prüftisch fünf Schienen erforderlich, wobei der Prüftisch quer zur Gleisrichtung verfahrbar ist, um den Verlauf der jeweiligen Gleismitte genau durch die vertikale Drehachse des Prüftisches zu gewährleisten.

[0012] Alternativ dazu kann eine unterschiedliche Spurweite dadurch eingestellt werden, beispielsweise in Anpassung an unterschiedliche Schienenfahrzeuge mit entsprechend unterschiedlichen Spurweiten, indem zwei Schienen verwendet werden, die zueinander abstandsveränderlich sind. Insbesondere wenn ein derartiger Abstand stufenlos einstellbar ist, kann mit geringem Aufwand eine Anpassung an eine sehr große Anzahl unterschiedlicher Spurweiten ermöglicht werden.

[0013] Eine zuverlässige Erfassung der bei den Prüfungen auftretenden Kräfte zu ermöglichen, kann der Wagenkasten vorzugsweise festgesetzt werden, also „gefesselt" werden, wobei hierzu vorteilhaft entsprechende Seitenstützen vorgesehen sind, die den Wagenkasten zwischen sich festlegen, während der Prüftisch mit den Rädern, also mit einem Radsatz oder einem Drehgestell, gegenüber dem Wagenkasten bewegt wird. Die entsprechenden Seitenstützen können vorzugsweise in zwei seitlichen Konsolen gelagert sein, die beiderseits des Wagenkastens angeordnet sind, so dass der Wagenkasten zuverlässig von beiden Seiten gefesselt werden kann. Der Abstand der Konsolen zueinander ist zur Anpassung an verschiedene Wagentypen veränderlich.

[0014] Um das Ein- und Ausfahren des zu überprüfenden Schienenfahrzeugs besonders sicher zu gestalten, kann der Prüftisch vorvorzugsweise in einer Grundposition arretiert werden, in welcher die beiden Gleisabschnitte miteinander fluchten. Durch diese Arretierbarkeit ist sichergestellt, dass nicht versehentliche Bewegungen des Prüftisches auftreten, während das Schienenfahrzeug mit seinem zu überprüfenden Drehgestell bzw. Radsatz auf den Prüftisch auffährt bzw. von diesem wieder abfährt.

[0015] Vorzugsweise kann eine Steuerung vorgesehen sein, mittels derer der Prüftisch quer zur Gleislängsrichtung verschoben werden kann. Wenn nämlich eine Drehbarkeit des Prüftisches um eine Hochachse vorgesehen ist, um Ausdrehversuche an Drehgestellen vornehmen zu können, so ist diese Hochachse mittig zwischen den beiden Rädern eines Radsatzes bzw. mittig zwischen den beiden Schienen eines Gleises anzuordnen. In Anpassung an zwei unterschiedliche Spurweiten muss daher der Prüftisch so weit verfahren werden, dass seine Drehachse, angepasst an die jeweilige Spurweite, derart mittig angeordnet ist. Es kann daher für den Benutzer des Prüfstandes zugunsten einer besonders einfachen Bedienung vorgesehen sein, dass mittels der vorgenannten Steuerung der Prüftisch in zwei bereits vorprogrammierte Stellungen verfahren werden kann, die an die jeweils gewählte Spurweite angepasst sind, so dass Abhängigkeit von der vorgewählten Spurweite der Prüftisch stets eine Schwenk-/Hochachse mittig zwischen den jeweils benutzten Schienen aufweist.

[0016] Um auch in Längsrichtung eine mittige Ausrichtung eines Drehgestells über der Schwenkachse zu ermöglichen, kann der Radsatz vom Schienenfahrzeugführer verfahren werden. Dabei kann die Positionierung des Schienenfahrzeugs, und dementsprechend insbesondere des zu überprüfenden Drehgestells, durch eine als „Raderfassung" bezeichnete Vorrichtung erleichtert werden, welche an einen Radsatz oder an eine Radscheibe angelegt wird und welche deren Position auf dem Prüftisch anzeigt. Anschließend kann das Schienenfahrzeug so weit verfahren werden, bis die Raderfassung auf eine vorgegebene Markierung am Prüftisch zeigt, welche sicherstellt, dass in dieser Position des Schienenfahrzeugs der zu überprüfende Radsatz bzw. das zu überprüfende Drehgestell korrekt positioniert ist.

[0017] Alternativ zu einer derartigen Verfahrbarkeit des Schienenfahrzeugs aus eigener Kraft kann eine Positionierung des Radsatzes bzw. Drehgestells mittels eines Hilfsantriebs erfolgen, so daß der Prüfer, also der Benutzer des Prüfstandes, das Fahrzeug bewegen kann. Hierzu kann ein Mitnehmerwagen vorgesehen sein, der am Prüftisch in Längsrichtung des Gleisabschnittes verfahrbar ist und welcher an die beiden Radscheiben von wenigstens einem Radsatz angelegt werden kann. Durch einen eigenen Antrieb nimmt dieser Mitnehmerwagen den Radsatz – und damit das gesamte Drehgestell sowie das gesamte Schienenfahrzeug – mit, während der Mitnehmerwagen entlang dem Gleis verfahren wird. Der Mitnehmerwagen kann beispielsweise vom Steuerstand des Prüfwagens aus gesteuert werden und so eine vom Prüfer durchgeführte, exakt kontrollierte Positionierung des Schienenfahrzeugs und des zu überprüfenden Radsatzes bzw. Drehgestells ermöglichen.

[0018] Vorzugsweise sind Messaufnehmer vorgesehen, welche den Widerstand erfassen, den der Radsatz oder das Drehgestell gegen die Bewegungen des Prüftisches ausübt. Auf diese Weise kann die Freigängigkeit, Beweglichkeit, bzw. Schwergängigkeit des Radsatzes bzw. Drehgestells erfasst werden.

[0019] Der Prüftisch kann vorteilhaft praktisch reibungsfreie Lager aufweisen, auf denen die zu überprüfenden Räder gelagert sind. Eine Verschiebbarkeit der Räder gegenüber dem Wagenkasten, die

durch die Beweglichkeit des Prüftisches möglich ist, wird so nahezu ohne Reibungskräfte möglich, so dass gemessene Widerstandskräfte mit hoher Messgenauigkeit die Beweglichkeit des geprüften Radsatzes bzw. Drehgestells wiedergeben.

[0020] Hierzu können die praktisch reibungsfreien Lager vorzugsweise längs bzw. quer zum Gleisabschnitt lösbar oder sperrbar sein. Je nach der Bewegung, die der Prüftisch durchführt, kann daher eine nahezu reibungsfreie Beweglichkeit der praktisch reibungsfreien Lager vorgesehen sein bzw. quer zu der Bewegung des Prüftisches eine zuverlässige Führung des Radsatzes bzw. Drehgestells gegeben sein.

[0021] Insbesondere unter Verwendung der vorgenannten praktisch reibungsfreien Lager können auswechselbare Gleisstücke vorgesehen sein, auf denen während der Prüfung die einzelnen Radscheiben des überprüften Radsatzes bzw. Drehgestells aufgestützt sind. Derartige auswechselbare Gleisstücke können insbesondere vorteilhaft an so genannten Radwagen vorgesehen sein, die jeweils eine Radscheibe aufnehmen und welche längs und quer zum Gleisabschnitt beweglich sind.

Ausführungsbeispiel

[0022] Zwei Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden anhand der rein schematischen Darstellungen nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigen die

[0023] Fig. 1–Fig. 4 verschiedene Ansichten eines ersten Ausführungsbeispiels eines Prüfstandes, die

[0024] Fig. 5–Fig. 8 verschiedene Ansichten eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Prüfstandes, und die

[0025] Fig. 9–Fig. 23 verschiedene Detailansichten von Prüfständen, mit Schienenfahrzeugen unterschiedlicher Spurweiten.

[0026] In Fig. 1 ist die Draufsicht auf einen Prüfstand **1** dargestellt. Der Prüfstand **1** weist eine Steuerkonsole **2** auf sowie ein zweites, ggf. mobiles Bedienpult **3**, welches beispielsweise als an den Prüfstand anschließbare Steuerbirne ausgestaltet sein kann. Weiterhin weist der Prüfstand **1** zwei Gleisabschnitte auf: Ein erster Gleisabschnitt **4** ist fest verlegt und weist drei parallel zueinander verlaufende Schienen **5** auf, und ein zweiter Gleisabschnitt **6** ist nicht fest, sondern beweglich angeordnet, nämlich auf einem Prüftisch **7**. Auch der zweite Gleisabschnitt **6** weist fünf Schienen auf, so dass insgesamt zwei Spurweiten, mit einer ersten Spurweite von 1000 mm und einer zweiten Spurweite von 1435 mm geschaffen werden.

[0027] Der gesamte Prüfstand **1** ist in einer überdachten Halle angeordnet, wobei der Prüftisch **7** gegenüber dem Hallenboden beweglich ist:

[0028] Fig. 2 zeigt, dass der gesamte Prüftisch **7** auf einem Drehlager **8** angeordnet ist und um eine Hochachse **9** verschwenkt werden kann. Weiterhin ist aus Fig. 2 ersichtlich, dass der gesamte Prüftisch **7** in einer Grube angeordnet ist, so dass ein Schienenfahrzeug **10** in bequemer Arbeitshaltung von unten begutachtet werden kann.

[0029] In Fig. 2 ist weiterhin ersichtlich, dass ein erstes Drehgestell des Schienenfahrzeugs **10** auf den Schienen **5** des ersten, fest verlegten Gleisabschnittes **4** aufsteht, während ein zweites Drehgestell des Schienenfahrzeugs **10** auf den beweglichen Schienen **5** des zweiten Gleisabschnittes **6**, nämlich auf dem Prüftisch **7** aufsteht.

[0030] Weiterhin sind in Fig. 2 Spindelgetriebe **11** erkennbar, mit deren Hilfe der Prüftisch **7** angehoben oder abgesenkt werden kann, und zwar entweder horizontal oder gegenüber dem Hallenboden geneigt.

[0031] Fig. 3 zeigt den Prüfstand **1** in einer perspektivischen Ansicht und die Anordnung des Prüftisches **7** in der Grube. Mittels des Drehlagers **8** kann der Prüftisch **7**, und zwar gemeinsam mit dem Bedienpult **3** sowie den treppenartigen Aufgängen **12** um die vorerwähnte Hochachse verschwenkt werden. Eine ampelähnliche Anzeige **14** kann dem Prüfer, wenn er am Bedienpult **3** steht, zunächst den arretierten und überfahrbaren Zustand des Prüfstandes anzeigen und später dazu dienen, die korrekte Positionierung des zu überprüfenden Drehgestells auf dem Prüftisch **7** anzuzeigen. Weiterhin ist eine aus Fig. 2 ersichtliche Skala **15** vorgesehen, welche dieser korrekten Positionierung des zu überprüfenden Radsatzes oder Drehgestells dient.

[0032] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch den Prüfstand **1** im Bereich des Prüftisches **7**. Da nicht nur in Längsrichtung des auf dem Prüftisch **7** befindlichen zweiten Gleisabschnittes **6**, sondern auch quer zur Gleisachse Spindelgetriebe **11** vorgesehen sind, kann der Prüftisch **7** nicht nur in Längsrichtung geneigt, sondern auch in Querrichtung geneigt werden.

[0033] Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Prüfstandes **1**, ebenfalls im Querschnitt, wobei an diesem Prüfstand **1** zwei in Gleislängsrichtung verschiebbare Konsolen **16** vorgesehen sind, an denen Seitenstützen **17** höhenbeweglich gelagert sind. Die Seitenstützen **17** sind zudem in ihrer Länge verstellbar, so dass sie den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs **10** wahlweise freigeben oder festlegen können. In der dargestellten Anordnung legen die Seitenstützen **17** den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs **10** fest, so dass der Wagenkasten „gefes-

selt" ist und mittels des Prüfstandes die Beweglichkeit von Radsätzen oder Drehgestellen gegenüber dem Wagenkasten ermittelt werden kann.

[0034] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel eines Prüfstandes **1** sind unterschiedliche Spurweiten des zweiten Gleisabschnittes **6** einstellbar: Zu diesem Zweck ist der Prüftisch **7** in Längsrichtung des Gleises geteilt, wobei die beiden Teilstücke des Prüftisches **7** mittels eines hydraulischen, horizontal angeordneten Stellzylinders **18** zueinander verstellt werden können, so dass der auf dem Prüftisch **7** vorgesehene zweite Gleisabschnitt **6** unterschiedliche Spurweiten aufweist. Fig. 5 zeigt den Prüftisch **7** in einer Einstellung, in welcher er eine Spurweite von 1435 mm aufweist.

[0035] In dieser in Fig. 5 dargestellten Stellung ist der Prüftisch **7** arretierbar, sowohl hinsichtlich seiner Spurweite als auch hinsichtlich seiner Ausrichtung gegenüber dem fest im Hallenboden verlegten ersten Gleisabschnitt **4**, so dass in dieser arretierbaren „Grundstellung" eine problemlose Befahrbarkeit des Prüfstandes **1** möglich ist.

[0036] Mittels seitlicher Druckzylinder **19** können die beiden Teilstücke des Prüftisches **7** derart gegenüber dem gefesselten Wagenkasten verschoben werden, dass die Steifigkeiten von Federungen am Radsatz bzw. Drehgestell ermittelt werden können, beispielsweise die Primärfederung der einzelnen Räder gegenüber dem Drehgestell, oder aber auch die Sekundärfederung des gesamten Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs **10**.

[0037] Fig. 6 zeigt den Prüfstand **1** von Fig. 5 in einer Draufsicht, wobei ersichtlich ist, dass an jeder Schiene **5** des zweiten Gleisabschnittes **6** auf dem Prüftisch **7** jeweils drei sogenannte Radwagen **20** vorgesehen sind. Jeder Radwagen **20** ist nicht nur durch einen der zuvor beschriebenen seitlich einwirkenden Druckzylindern **19** beaufschlagbar, sondern auch durch einen in Längsrichtung des Gleisabschnittes **6** wirkenden Druckzylinder, ebenfalls mit **19** bezeichnet. Die Radwagen **20** tragen Gleisstücke gegenüber den Schienen **5** des zweiten Gleisabschnittes **6** beweglich sind.

[0038] Fig. 7 zeigt eine Ansicht ähnlich Fig. 5, jedoch mit einem Schienenfahrzeug **10** mit einer geringeren Spurweite, nämlich von 1000 mm, welches auf dem Prüftisch **7** in dessen Überfahrposition aufsteht.

[0039] Fig. 8 zeigt die Radwagen **20**, die auf ihren Gleisbrücken zwei Radscheiben eines Drehgestells tragen.

[0040] Fig. 9 zeigt eine Vorrichtung, die als „Raderfassung" **21** bezeichnet ist. Sie zentriert sich selbsttätig, wenn sie an eine Radscheibe **22** eines Radsatzes bzw. eines Drehgestells angehoben wird, beispielsweise an den Spurkranz. Dabei zentriert sich die Raderfassung **21** auf Achsmitte.

[0041] Anschließend kann diese Raderfassung beispielsweise mittels der vorgesehenen Skala **15** dazu dienen, den zu überprüfenden Radsatz bzw. das zu überprüfende Drehgestell genau auf dem Prüftisch **7** zu positionieren.

[0042] Fig. 10 zeigt in einer Ansicht in Gleislängsrichtung, dass für beide unterschiedlichen Spurweiten jeweils eine Raderfassung **21** vorgesehen ist.

[0043] Fig. 11 zeigt einen Mitnehmerwagen **23**, der bei seiner in Fig. 11 dargestellten Anordnung in eine inaktive bzw. Parkposition versenkt ist. Gegenüber dieser kann er jedoch angehoben werden, wobei er ein elektromotorisch angetriebenes Antriebsrad **24**, eine Kette **25** sowie ein Umlenkrad **26** aufweist, so dass der eigentliche Mitnehmerwagen mit Hilfe dieser Antriebseinheit in Gleislängsrichtung verfahrbar ist.

[0044] Fig. 12 zeigt den Mitnehmerwagen **23** in Gleislängsrichtung: Auch hier sind für die unterschiedlichen Spurweiten jeweils eigene Mitnehmerwagen **23** vorgesehen, wobei ein gemeinsamer Antrieb für beide Mitnehmerwagen **23** der beiden Spurweiten vorgesehen ist.

[0045] Fig. 13 zeigt einige Radwagen **20** sowie die Konsolen **16** mit den Seitenstützen **17**, und aus dieser Darstellung ist ersichtlich, wie an den einzelnen Radwagen **20** quer zueinander angeordnete Führungen vorgesehen sind, so dass die von den Radwagen **20** getragenen Radscheiben mit Hilfe der Druckzylinder **19** entweder quer oder in Längsrichtung zum Gleis beaufschlagt werden können.

[0046] Fig. 14 zeigt eine Neigung des Prüftisches **7** mit Hilfe der Spindelgetriebe **11**, wobei diese Neigung des Prüftisches **7** beispielsweise für Freigängigkeitsuntersuchungen der Radsätze bzw. Drehgestelle genutzt werden kann sowie zum Simulieren des Auffahrens auf Rampen, beispielsweise beim Befahren eines Fährschiffes.

[0047] Fig. 15 zeigt die Verstellung der Schienen **5** des zweiten, auf dem Prüftisch angeordneten Gleisabschnittes **6** mit Hilfe von entsprechenden Stellzylindern **18**, wobei in Fig. 15 dargestellt ist, dass der Prüftisch horizontal verfahren ist, um mittig vor der schmalen Spurweite des ersten Gleisabschnittes **4** angeordnet zu sein. Dabei sind die Schienen **5** des zweiten Gleisabschnittes **6** auf die schmalere Spurweite von 1000 mm eingestellt, indem der Prüftisch **7** entsprechend seitlich verfahren worden ist, so dass die Schienen **5** mit der gewünschten Spurbreite ge-

nutzt werden können.

[0048] Fig. 16 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Anordnung des Prüfstandes **1** während eines Ausdrehversuchs zur Ermittlung des Ausdrehmomentes eines Drehgestells. Das in den Prüfungstand **1** eingefahrene Schienenfahrzeug **10** steht mit seinem vorderen Drehgestell auf dem Prüftisch **7** auf, der mitsamt dem darauf befindlichen zweiten Gleisabschnitt **6** und den Aufgängen **12** sowie dem Bedienpult **3** um seine Hochachse verschwenkt ist.

[0049] Fig. 17 zeigt in einer ähnlichen Situation den Prüfvorgang auf Freigängigkeit des Drehgestells des Schienenfahrzeugs **10**. Dabei ist der Prüftisch **7** mittels der vorerwähnten Spindelgetriebe angehoben, so dass sich der vordere Abschnitt des Schienenfahrzeugs **10** gegenüber seinem hinteren Abschnitt in einer angehobenen Stellung befindet.

[0050] Fig. 18 zeigt aus einer anderen, etwa in Gleislängsrichtung verlaufenden Ansicht einen Prüfvorgang auf Freigängigkeit des Drehgestells, wobei hier erkennbar ist, dass der Prüftisch sowohl um seiner Hochachse verschwenkt ist als auch geneigt ist.

[0051] Fig. 19 zeigt die Situation von Fig. 18 in einer Seitenansicht auf das Gleis.

[0052] Fig. 20 zeigt die Anordnung des Prüfstandes **1** bei einem Versuch auf Freigängigkeit bei abgesenktem Drehgestell. Mittels der Hubzylinder kann der Prüftisch **7** abgesenkt werden, so dass sich der vordere Bereich des Schienenfahrzeugs **1** tiefer als dessen hinterer Bereich befindet.

[0053] Fig. 21 zeigt die Situation des Prüfstandes bei einer Vorbereitung zur Prüfung. Dabei wird das zu überprüfende Drehgestell zunächst positioniert. Die entsprechenden Gleisbrücken, die an den Radsatzwagen **20** vorgesehen sind, werden mit den Prüfgleisstücken so verschoben, dass die Radscheiben **22** auf den Spurkränzen in den Prüfstand einrollen, insbesondere auf den Prüftisch **7**. Fig. 21 zeigt dabei die Situation für die größere Spurweite von 1435 mm, wobei die beiden Hälften des Prüftisches **7** relativ weit voneinander beabstandet sind.

[0054] Demgegenüber zeigt Fig. 22 grundsätzlich dieselbe Situation, jedoch für ein zu prüfendes Drehgestell mit der kleineren Spurweite von 1000 mm. Die beiden Radsatzwagen **20** sind daher näher zueinander geschoben, und zwar mittels einer schematisch als „Spurverstellung" bezeichneten Vorrichtung, die beispielsweise als Stellzylinder **18** ausgestaltet sein kann, wie er in Fig. 5 dargestellt ist.

[0055] Fig. 23 zeigt den Beginn der Prüfungen. Dabei ist der Wagenkasten mit Hilfe der Seitenstützen **17** gefesselt, wobei abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Seitenstützen **17** auch auf eine andere Höhe eingestellt sein könnten, um beispielsweise den Rahmen des Drehgestells festzulegen und auf diese Weise die Federung innerhalb des Drehgestells überprüfen zu können.

[0056] Die unterschiedlichen Prüfungen können nun, nachdem der Wagenkasten gefesselt ist, durchgeführt werden. Rein beispielhaft ist in Fig. 23 die Prüfung der Quersteifigkeit dargestellt. Mit Hilfe der Druckzylinder **19** werden dabei die Gleisbrücken der Radsatzwagen **20** so verschoben, dass der Radsatz bzw. das komplette Drehgestell quer zum Wagenkasten belastet wird. Die entsprechenden Kraft/Weg-Diagramme werden durch entsprechende Messsensoren aufgenommen und abgespeichert.

[0057] Mit Hilfe der dargestellten Prüfstände können Drehgestelle auf Freigängigkeit unterhalb des Wagenkastens geprüft werden. Hierzu kann das gesamte Niveau des Prüftisches gehoben bzw. abgesenkt werden sowie quer zur Gleislängsachse nach rechts und links verschoben werden sowie um die Hochachse **9** verschwenkt werden, und zwar beidseitig nach rechts und links, schließlich kann der Prüftisch **7** positiv bzw. negativ gekippt werden.

[0058] Weiterhin können exakte Ermittlungen der Ausdrehmomente durchgeführt werden sowie das Befahren von Fährschiffen simuliert werden und die entsprechende Rampengängigkeit der Schienenfahrzeuge ermittelt werden. Weiterhin können die Radaufstandskräfte ermittelt werden, sowie die Quersteifigkeit der Primärfederung, also der Federung der einzelnen Radscheiben gegenüber dem Rahmen eines Drehgestells. Hierzu kann das Drehgestell mittels der Seitenstützen **17** gefesselt werden. Anschließend werden praktisch reibungsfreie Lager in Querrichtung, die an den Radwagen **20** vorgesehen sind, freigegeben. In derselben Richtung werden mittels der Druckzylinder **19** Kräfte auf die Radsätze bzw. Radscheiben **22** eingeleitet, so dass innerhalb des Drehgestells der Radsatz ausweicht und die entsprechenden Kraft/Weg-Diagramme aufgezeichnet und abgespeichert werden können.

[0059] Unter Fesselung des Wagenkastens kann die Sekundärfederung und insbesondere deren Quersteifigkeit ermittelt werden, in dem bei seitlicher Druckbelastung durch die Druckzylinder **19** die Beweglichkeit des gesamten Drehgestells gegenüber dem gefesselten Wagenkasten ermittelt wird.

[0060] Durch Freigabe der praktisch reibungsfreien Lager in Längsrichtung des Gleises an den Radwagen (siehe Fig. 13) können die Primär- und Sekundärfederungen auf ihre jeweilige Längssteifigkeit untersucht werden, wobei dementsprechend die Druckzylinder **19** aktiviert werden, welche in Längsrichtung des Gleises wirksam sind. Dabei ist der Wagenkas-

ten in Längsrichtung gefeselt.

[0061] Ausdrehversuche des Radsatzes können einerseits durch die Drehbarkeit des gesamten Prüfstandes wie mittels des Drehlagers **8** durchgeführt werden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, beispielsweise bei einem Prüfstand gemäß den Fig. 5 bis Fig. 8, das Ausdrehen eines einzelnen Radsatzes innerhalb des Drehgestells zu untersuchen. Hierzu kann der Drehgestellrahmen gefesselt werden, beispielsweise mit Hilfe der Seitenstütze **17** oder mit Hilfe einer Bremslok, welche den Drehgestellrahmen in Gleislängsachse blockiert. Die praktisch reibungsfreien Lager unter dem auszudrehenden Radsatz können dann in beiden Richtungen, also in Längsrichtung und quer zur Gleislängsachse freigegeben werden sowie zum Schwenken. An zwei praktisch reibungsfreien Lagern werden dann die Druckzylinder **19**, und zwar Längsrichtung zum Gleis, gegensinnig aktiviert. Der Radsatz wird also an einer Radscheibe **22** auf Druck und an der anderen Radscheibe **22** auf Zug belastet, so dass er innerhalb des Drehgestells ausdrehen wird und die dabei auftretenden Kraft/Weg-Diagramme aufgezeichnet und abgespeichert werden können.

[0062] Weiterhin können Messradsätze kalibriert werden. Hierzu kann bei einem Prüfstand gemäß den Fig. 5 bis Fig. 8 vorgesehen sein, die Achslagergehäuse des zu prüfenden Messradsatzes sowie den Drehgestellrahmen quer zur Gleislängsachse festzusetzen, beispielsweise mit Hilfe der Seitenstützen **17**. Die praktisch reibungsfreien Lager unter dem Radsatz werden in Gleisquerachse freigegeben. Die beiden quer zur Gleisrichtung angeordneten Druckzylinder **19** werden nun gegensinnig aktiviert, entweder auf Zug oder auf Druck, so dass sich in dem Radsatz eine axiale Verspannung aufbauen wird und in der Radsatzwelle eine Belastung auf Biegung erfolgt. Mit Hilfe von Dehnungsmeßstreifen, die auf der Radscheibe in axialer Ausrichtung vorgesehen sind, können diese Einflüsse ermittelt und abgeglichen werden.

[0063] Durch Anordnung von Dehnungsmessstreifen, die auf der Radscheibe in tangentialer Ausrichtung aufgebracht sind, können der Messradsatz bzw. dessen Dehnungsmessstreifen mit dem Prüfstand kalibriert werden. Hierzu werden die Achslagergehäuse in Gleislängsrichtung eingespannt bzw. festgesetzt. Die praktisch reibungsfreien Lager unter dem betreffenden Radsatz werden ebenfalls in Gleislängsachse freigesetzt, also aktiviert. An zwei praktisch reibungsfreien Lagern werden die in Gleislängsrichtung wirkenden Druckzylinder **19** gegensinnig aktiviert, so dass der Radsatz versucht, auszudrehen. Dabei läuft er jedoch gegen die blockierten Lagergehäuse an und baut so eine tangentiale Verspannung in der Radscheibe auf. In der Radsatzwelle entsteht so eine Belastung auf Torsion.

[0064] Eine weitere Überprüfung zur Kalibrierung der Dehnungsmessstreifen von Messradsätzen kann erfolgen, wenn die Dehnungsmessstreifen auf der Radscheibe in radialer Ausrichtung angeordnet sind. Dabei werden beispielsweise bei einem Prüfstand gemäß den Fig. 5 bis Fig. 8 sämtliche Gleisbrücken, also sämtliche an den Radwagen **20** vorgesehenen Prüfgleisstücke, geringfügig angehoben, beispielsweise um 5 mm. Die zu überprüfende Radscheibe kann nun jeweils individuell durch Beeinflussung des entsprechenden Radwagens **20** um 5 mm angehoben bzw. abgesenkt werden und dabei wird ihre Radaufstandskraft verändert.

[0065] Die durch die Dehnungsmessstreifen ermittelbaren Radaufstandskräfte werden mit den durch den Prüfstand ermittelten Werten verglichen und kalibriert.

[0066] Schließlich können die auf der Radsatzwelle angeordneten Dehnungsmeßstreifen der Messradsätze auch kalibriert werden. Der Wagenkasten wird dazu sowohl quer als auch längs zur Gleisrichtung festgesetzt. Zwei Hubzylinder unter den Achslagergehäusen, beispielsweise im Bereich Radwagen **20**, werden synchron angehoben, so dass die Durchbiegung der Radsatzwelle aufgrund der Belastung durch das Fahrzeug neutralisiert wird. Die reduzierten Radaufstandskräfte werden dann angezeigt und können mit den werten der Dehnungsmeßstreifen verglichen werden.

Patentansprüche

1. Prüfstand (**1**) für Drehgestelle und/oder Radsätze von Schienenfahrzeugen,
mit zwei Gleisabschnitten (**4**, **6**), die ein durchgehendes Gleis bildend längs hintereinander angeordnet sind,
wobei ein beweglicher Gleisabschnitt (**4**) und ein fest verlegter Gleisabschnitt (**6**) vorgesehen ist,
und wobei jeder Gleisabschnitt (**4**, **6**) parallel zueinander ausgerichtet verbleibende Schienen (**5**) aufweist, und mit einem Prüftisch (**7**),
• auf dem ein Gleisabschnitt angeordnet ist,
• und der relativ zu dem anderen, ortsfesten Gleisabschnitt in wenigstens zwei Richtungen beweglich ist,
• derart, dass der bewegliche von dem ortsfesten Gleisabschnitt vollständig entkoppelt ist.

2. Prüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüftisch relativ zu dem anderen Gleisabschnitt quer zum Gleis verschiebbar ist, sowie um eine Hochachse schwenkbar ist, sowie heb- und senkbar ist, sowie quer zum Gleis kippbar ist.

3. Prüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüftisch wenigstens drei parallel zueinander ausgerichtete Schienen aufweist, derart, dass wenigstens zwei unterschiedliche Spurweiten

des Gleisabschnittes geschaffen sind.

4. Prüfstand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüftisch zwei zueinander abstandsveränderlich gelagerte Schienen aufweist, derart, dass die Spurweite des Gleisabschnittes veränderlich ist.

5. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch in Gleisrichtung längsverfahrbare und in Anpassung an verschiedene Wagentypen abstandsveränderliche Konsolen, die seitlich neben dem Prüftisch angeordnet sind, sowie durch Seitenstützen, welche von den Konsolen bis an einen Wagenkasten des Schienenfahrzeugs ausfahrbar sind.

6. Prüfstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass beiderseits des Prüftisches mit Seitenstützen versehene Konsolen vorgesehen sind.

7. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüftisch in einer Grundstellung, in welcher die beiden Gleisabschnitt miteinander fluchten, arretierbar ist.

8. Prüfstand nach Anspruch 2 und 3, gekennzeichnet durch eine Steuerung mit wenigstens zwei Schaltstellungen, welche den Prüftisch quer zum Gleisabschnitt um ein vorgegebenes Maß verfährt, derart, dass der Prüftisch je nach Schaltstellung der Steuerung mit seinem Gleisabschnitt mittig über der Hochachse des Prüftisches ausgerichtet ist.

9. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine als Raderfassung bezeichnete Vorrichtung, welche an einen Radsatz oder an einer Radscheibe anlegbar ist und welche deren Position auf dem Prüftisch anzeigt.

10. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Mitnehmerwagen, der an dem Prüftisch längs des Gleisabschnittes verfahrbar ist und welcher an die Radscheiben wenigstens eines Radsatzes anlegbar ist und welcher mittels eines eigenen Antriebs den Radsatz beaufschlagend mitsamt dem Schienenfahrzeug verfahrbar ist.

11. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Messaufnehmer zur Erfassung des durch den Radsatz oder das Drehgestell verursachten Widerstandes gegen die Bewegung des Prüftisches.

12. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüftisch praktisch reibungsfreie Lager aufweist, auf denen Aufnahmen für einen Radsatz oder sämtliche Radsätze eines Drehgestells vorgesehen sind.

13. Prüfstand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die praktisch reibungsfreien Lager wahlweise längs und/oder quer zum Gleisabschnitt lösbar und sperrbar sind.

14. Prüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüftisch so genannte Radwagen zur Aufnahme jeweils einer Radscheibe aufweist, wobei jeder Radwagen längs und quer zum Gleisabschnitt beweglich ist und ein auswechselbares Gleisstück aufweist.

Es folgen 23 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

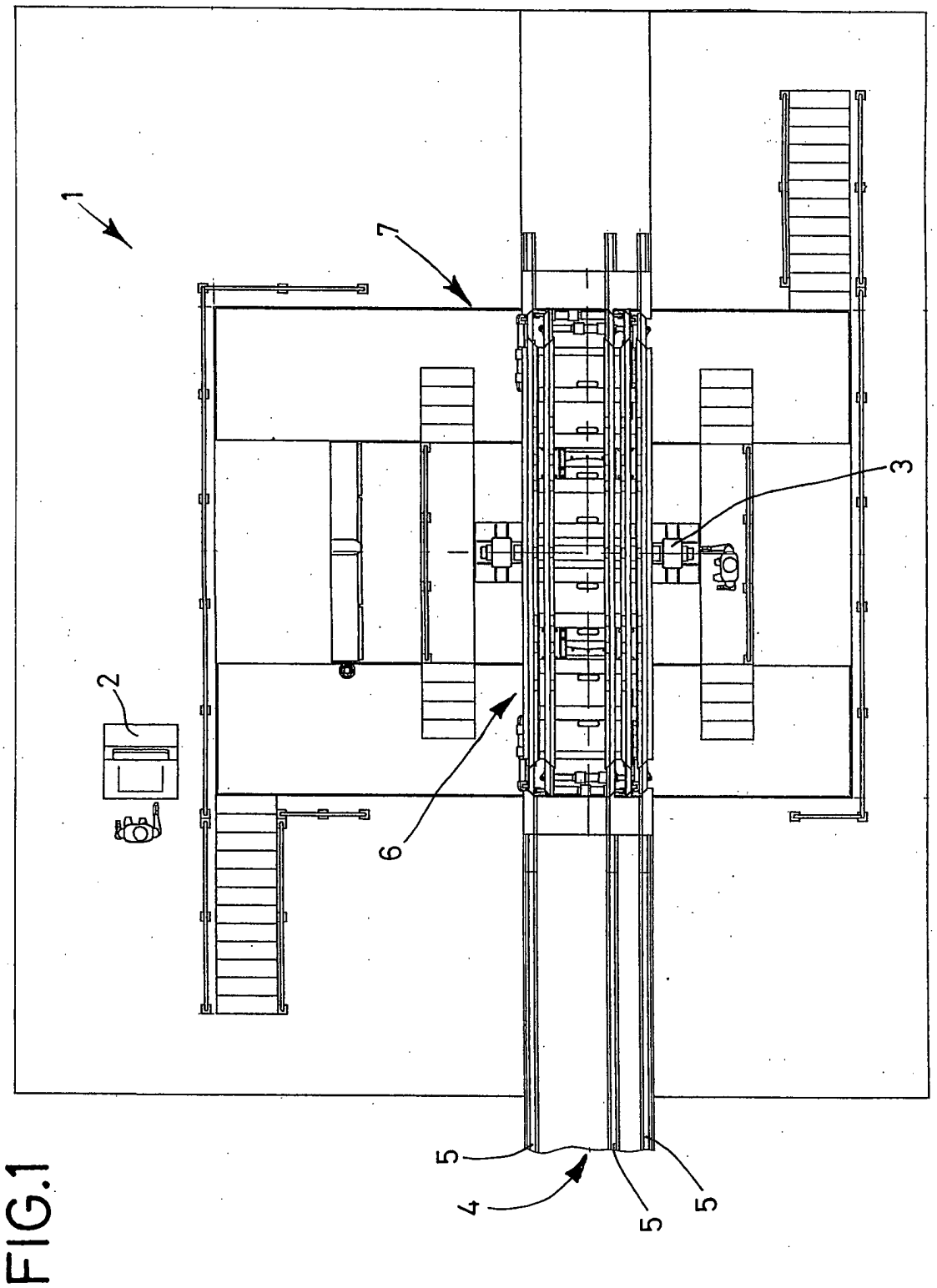
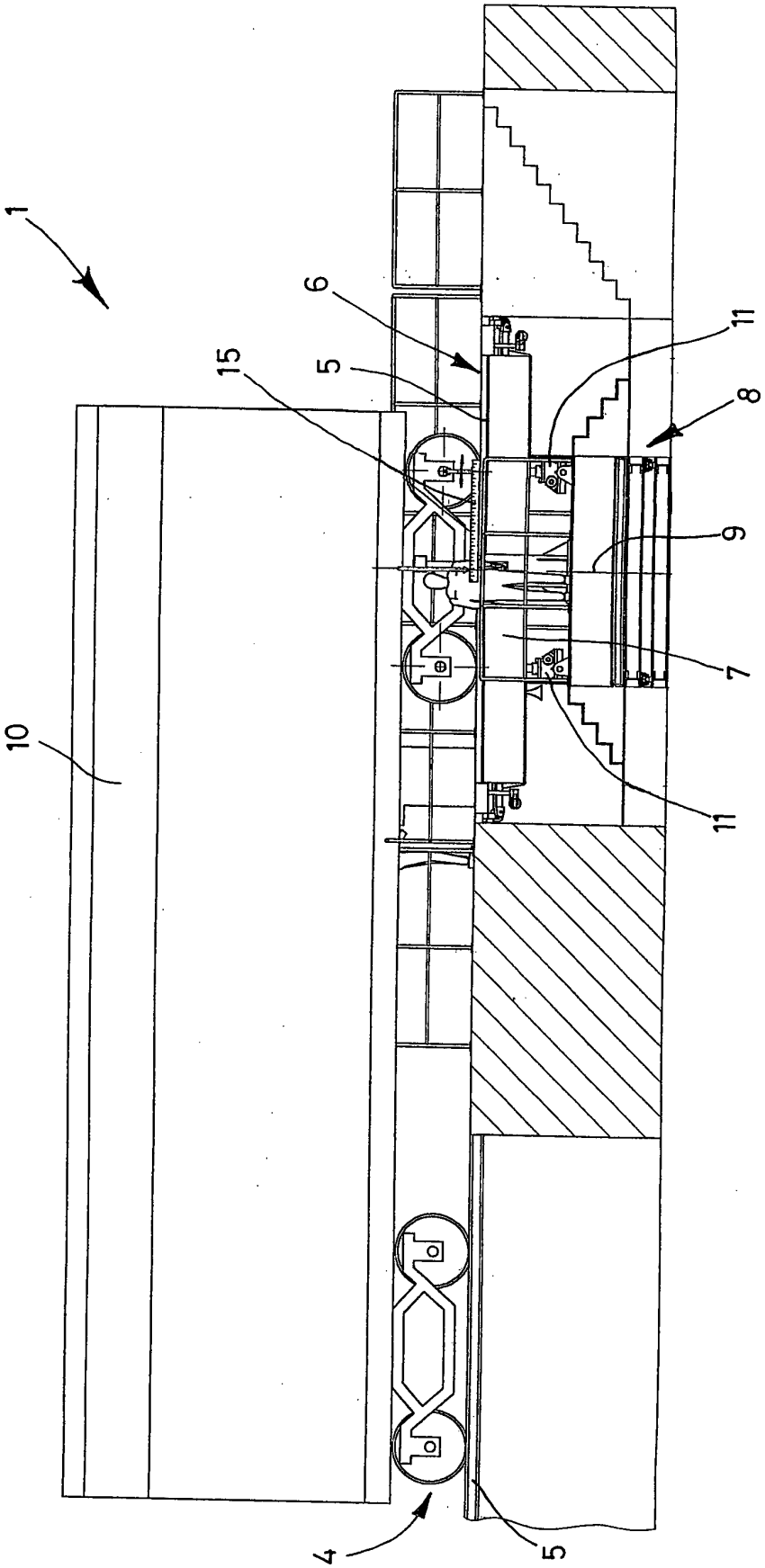


FIG.1

FIG. 2



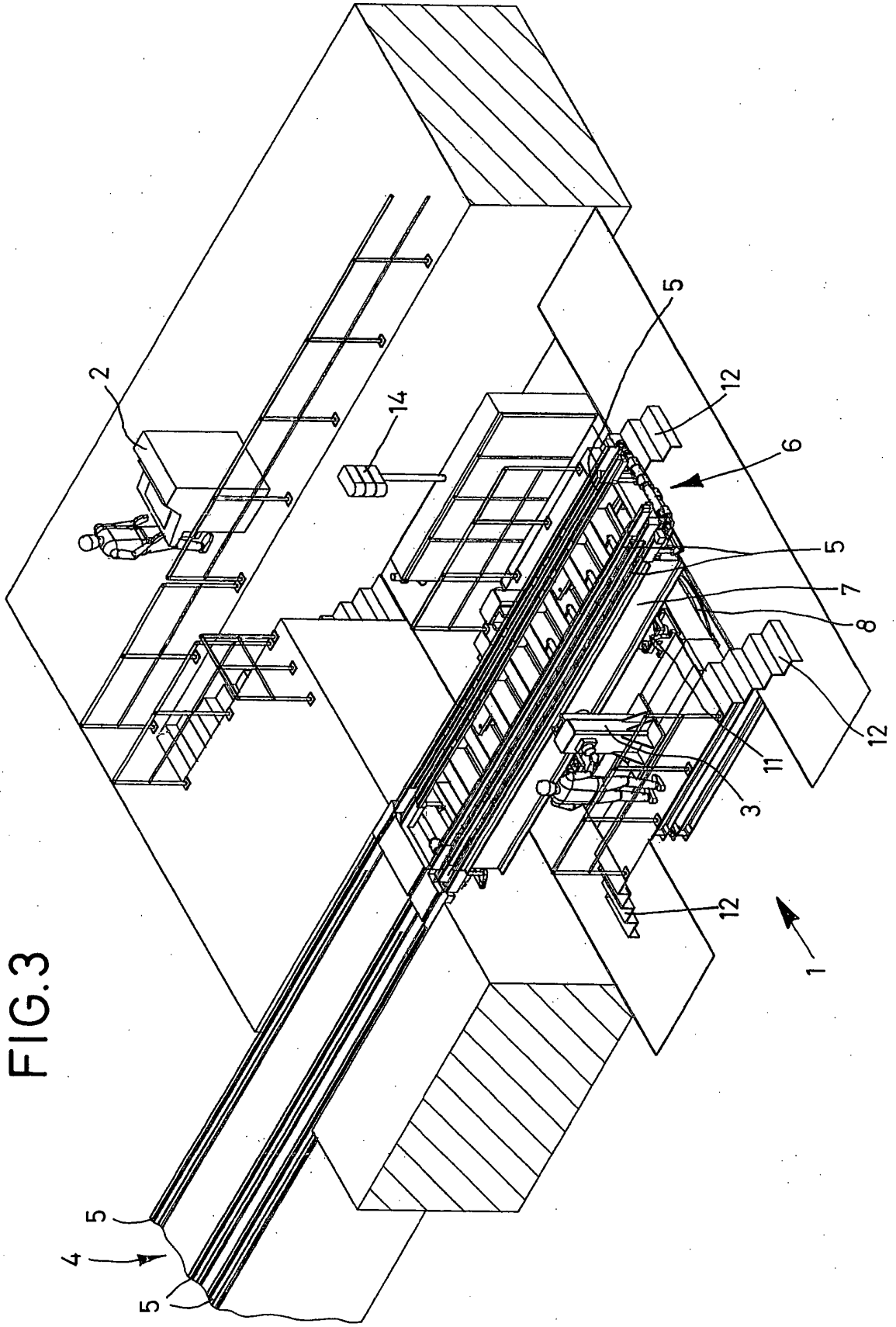


FIG.3

FIG.4

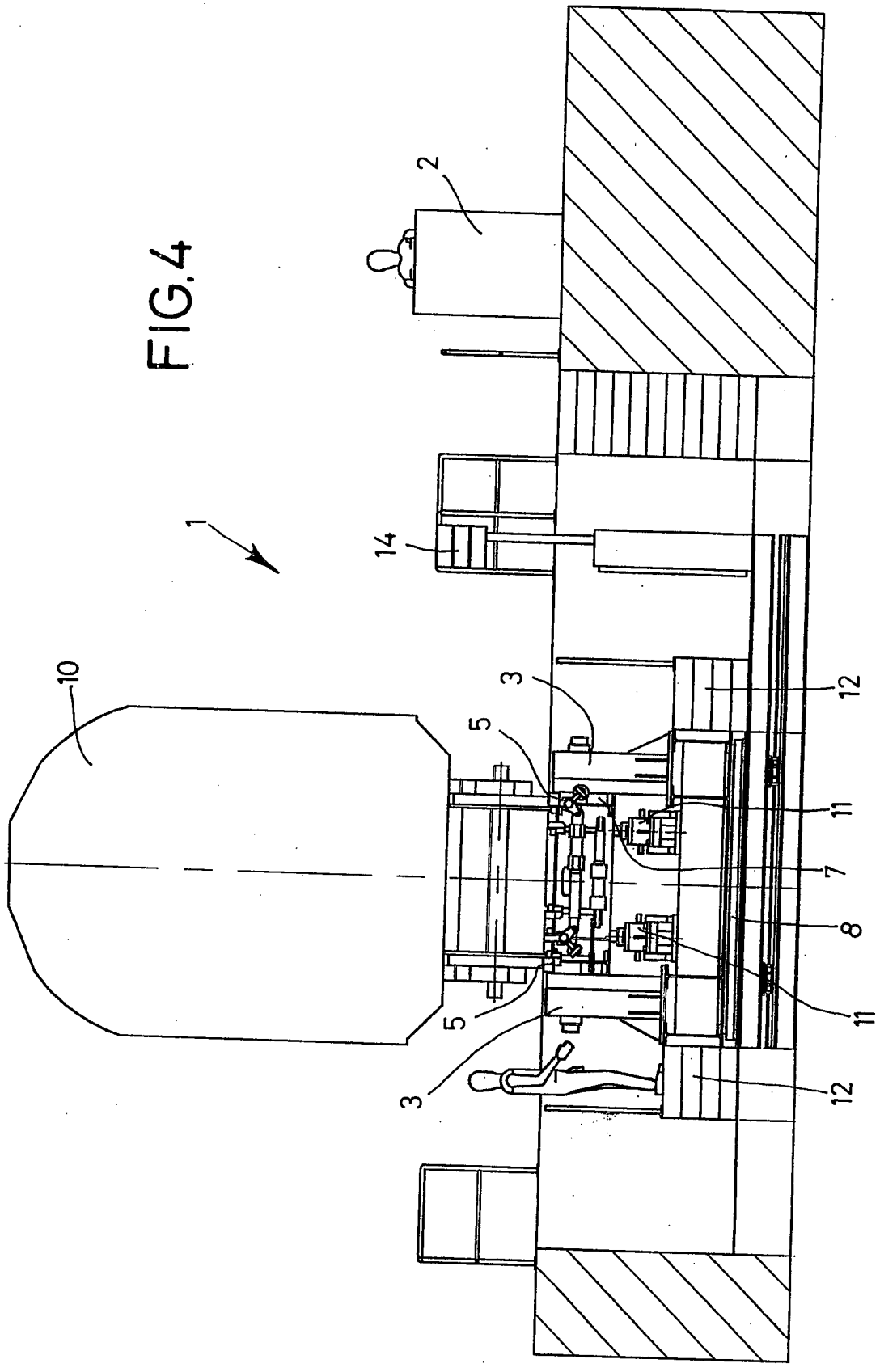


FIG.5

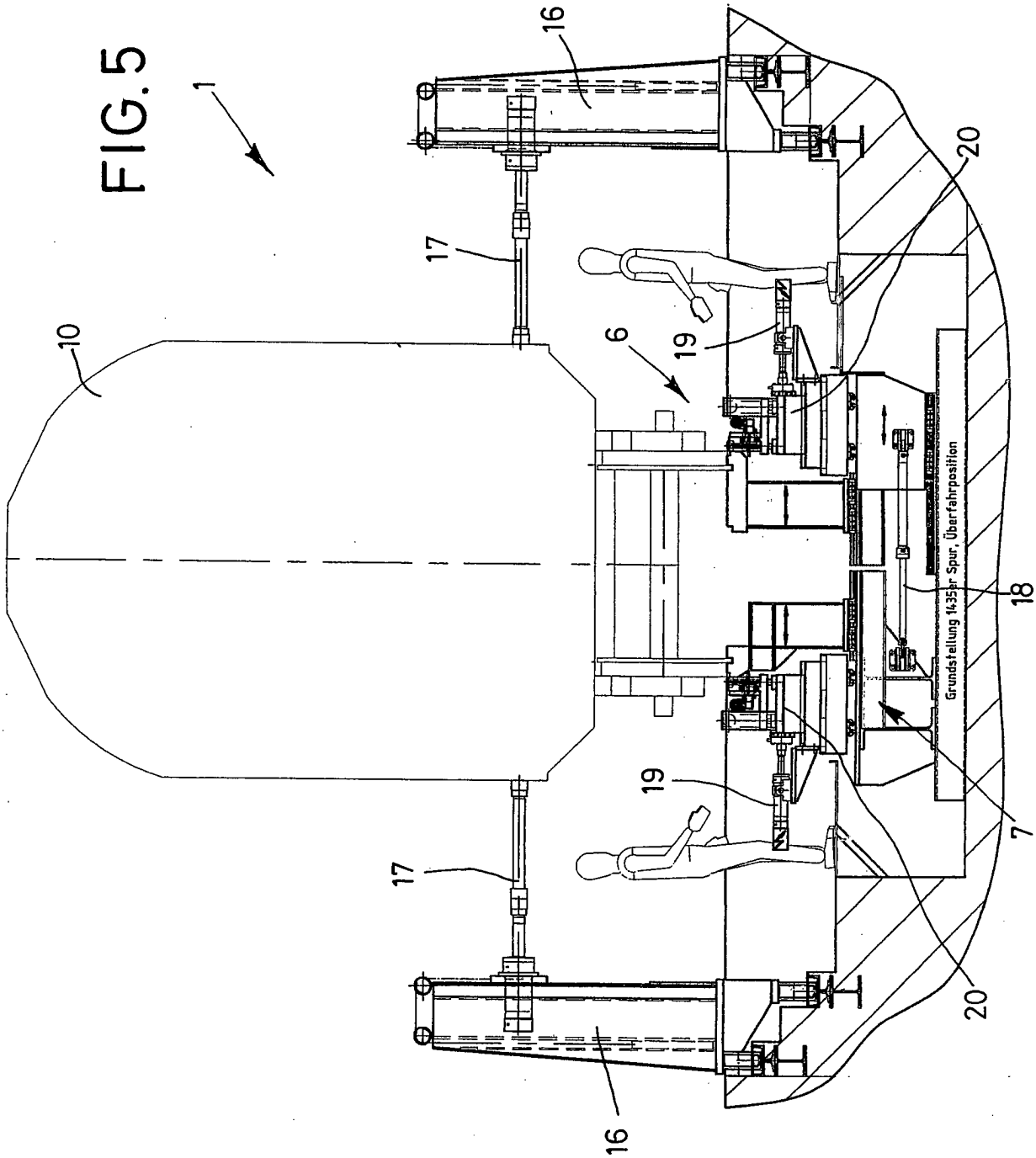

1
16
17
10
6
19
20
18
7
Grundstellung 1435er Spur, Überfahrposition

FIG.6

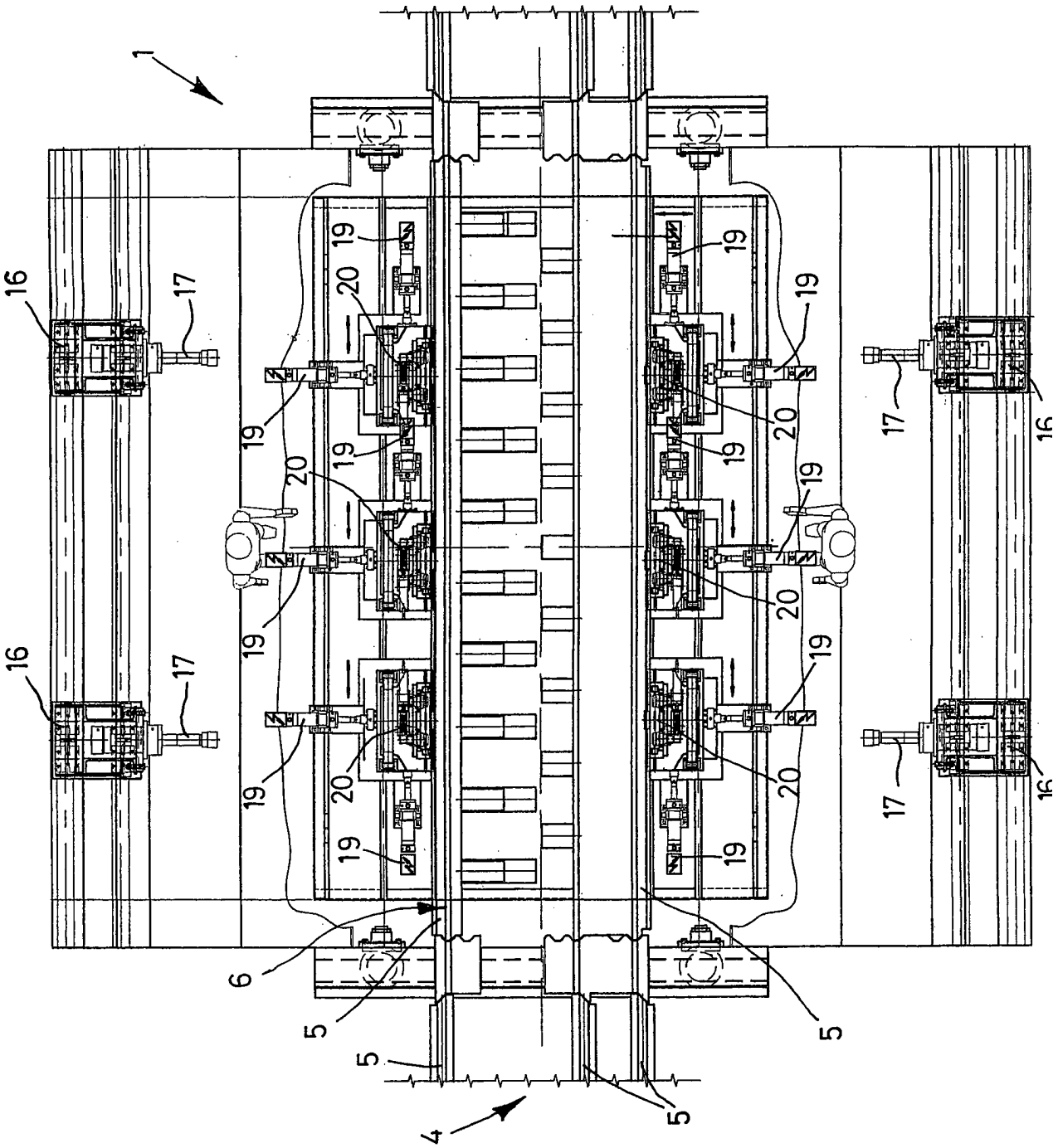
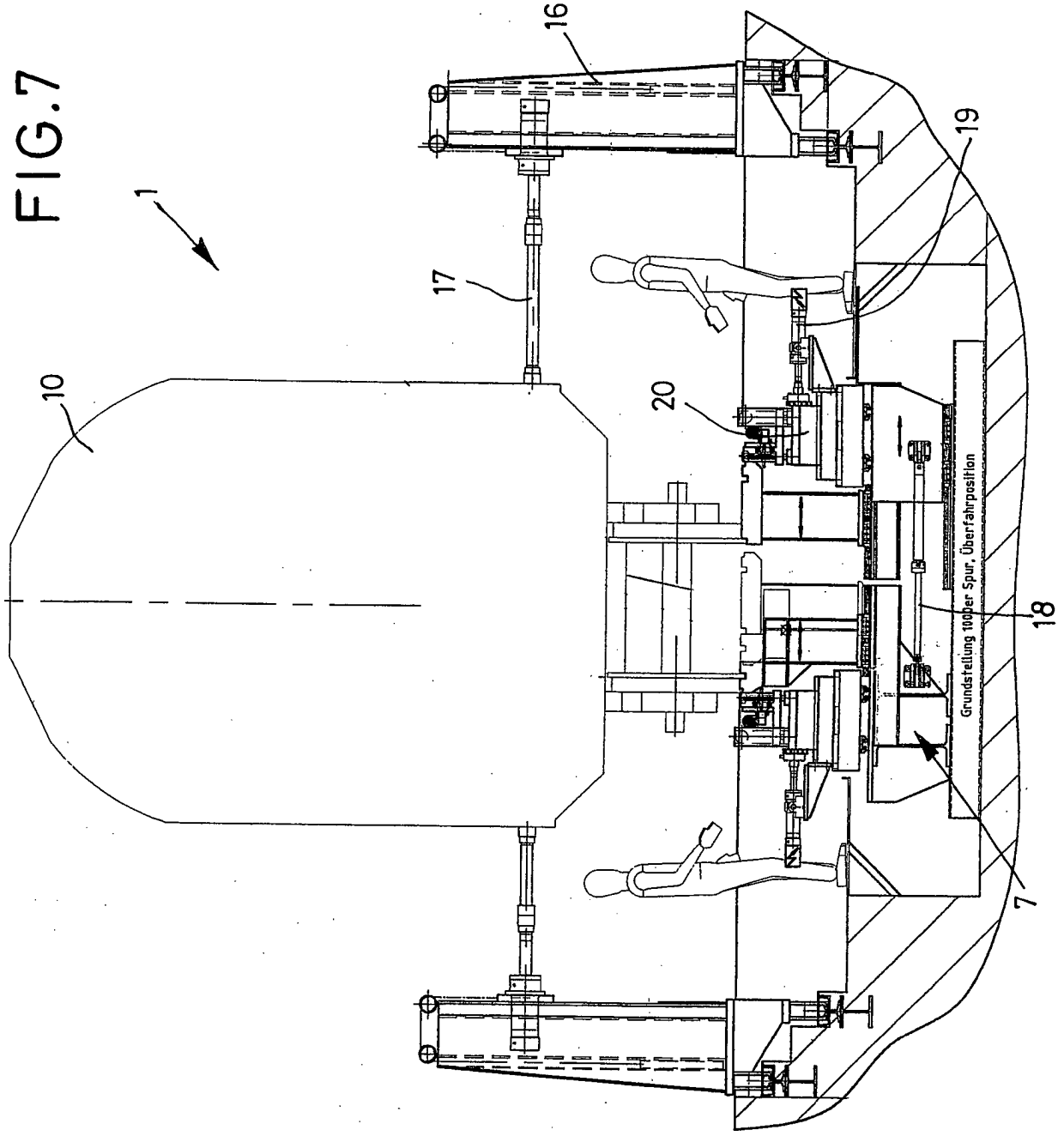


FIG.7


16
19
1
17
10
20
18
Grundstellung 100er Spur, Überfahrposition
7

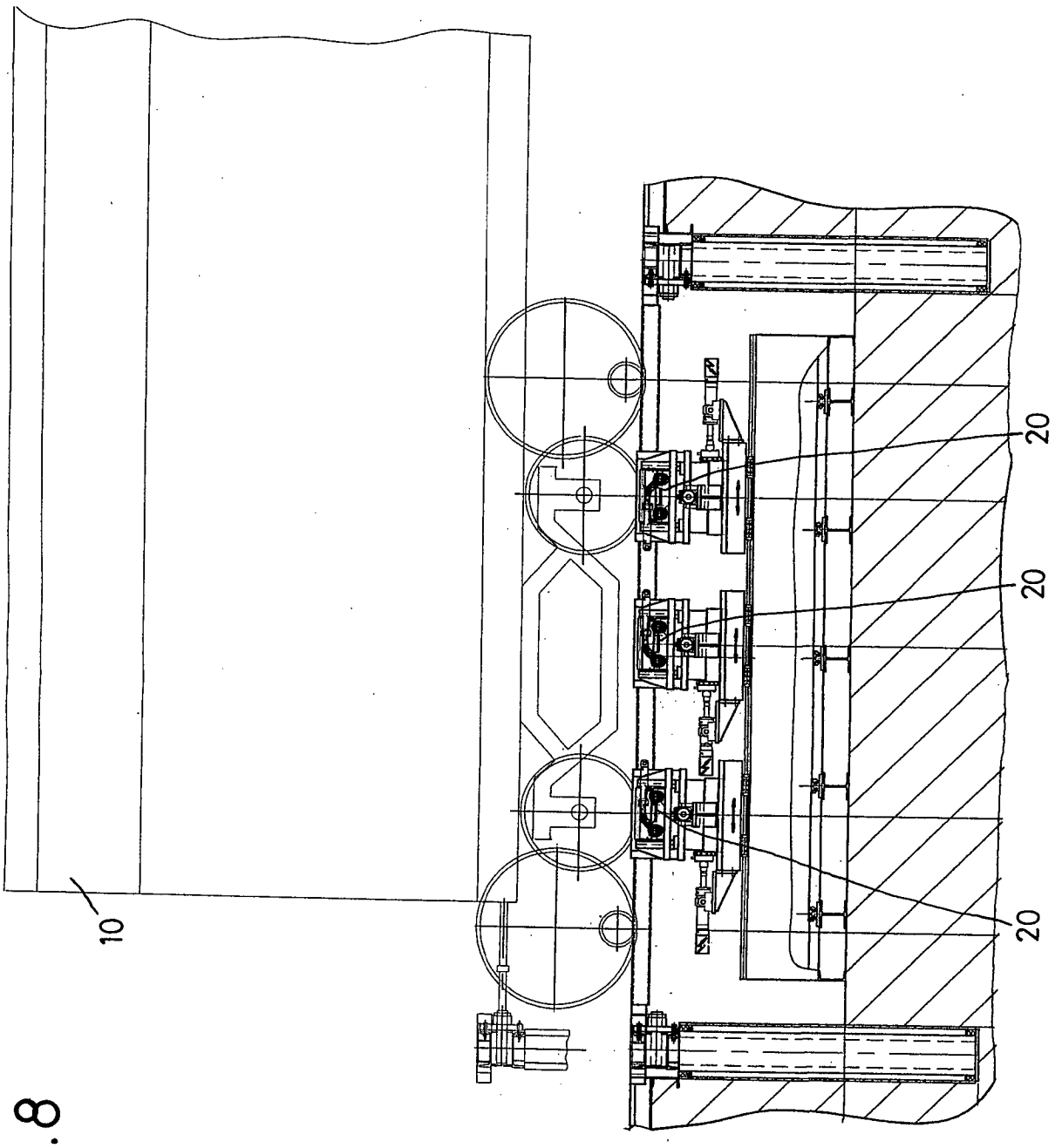


FIG.8

FIG.9

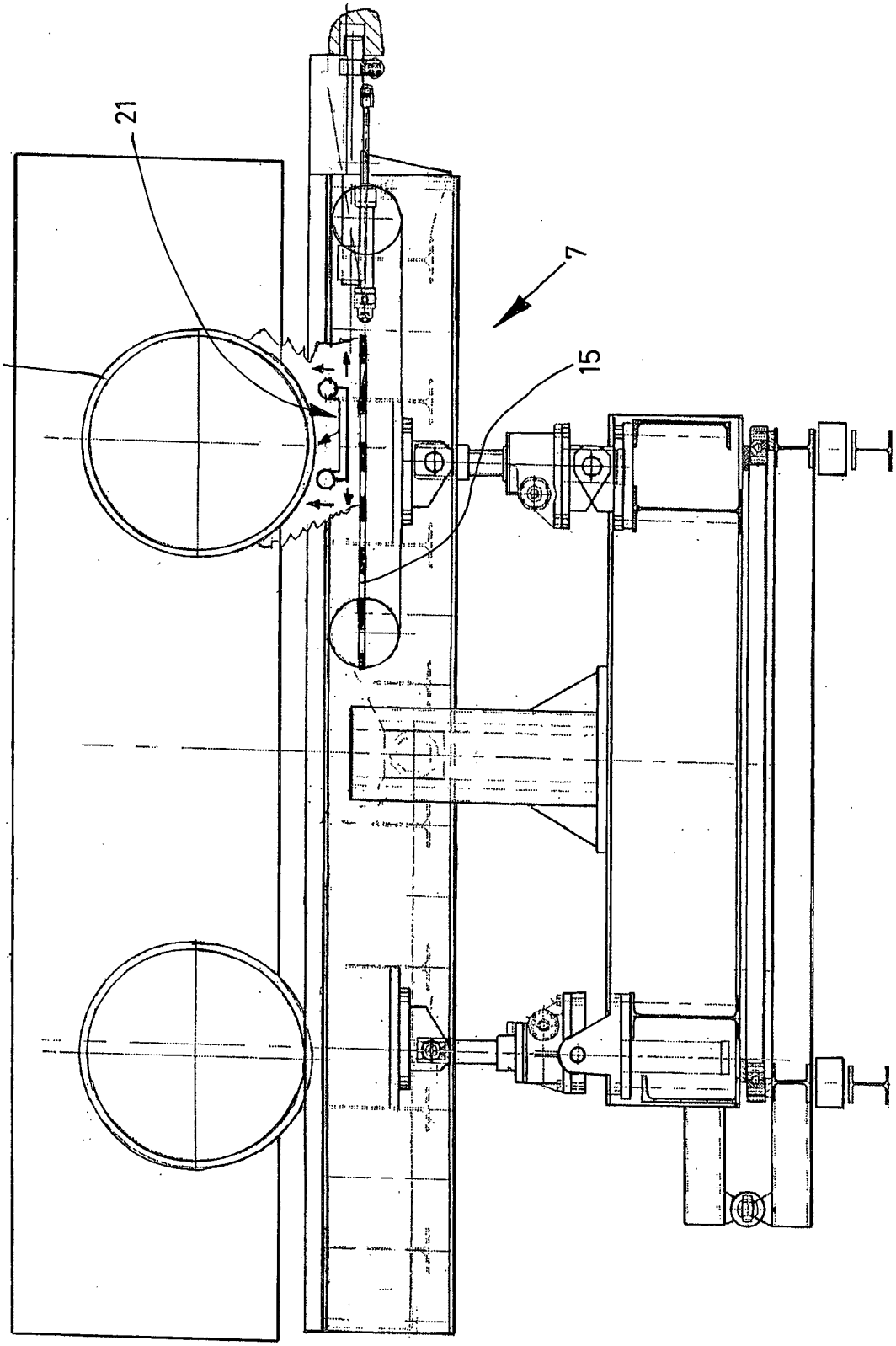


FIG.10

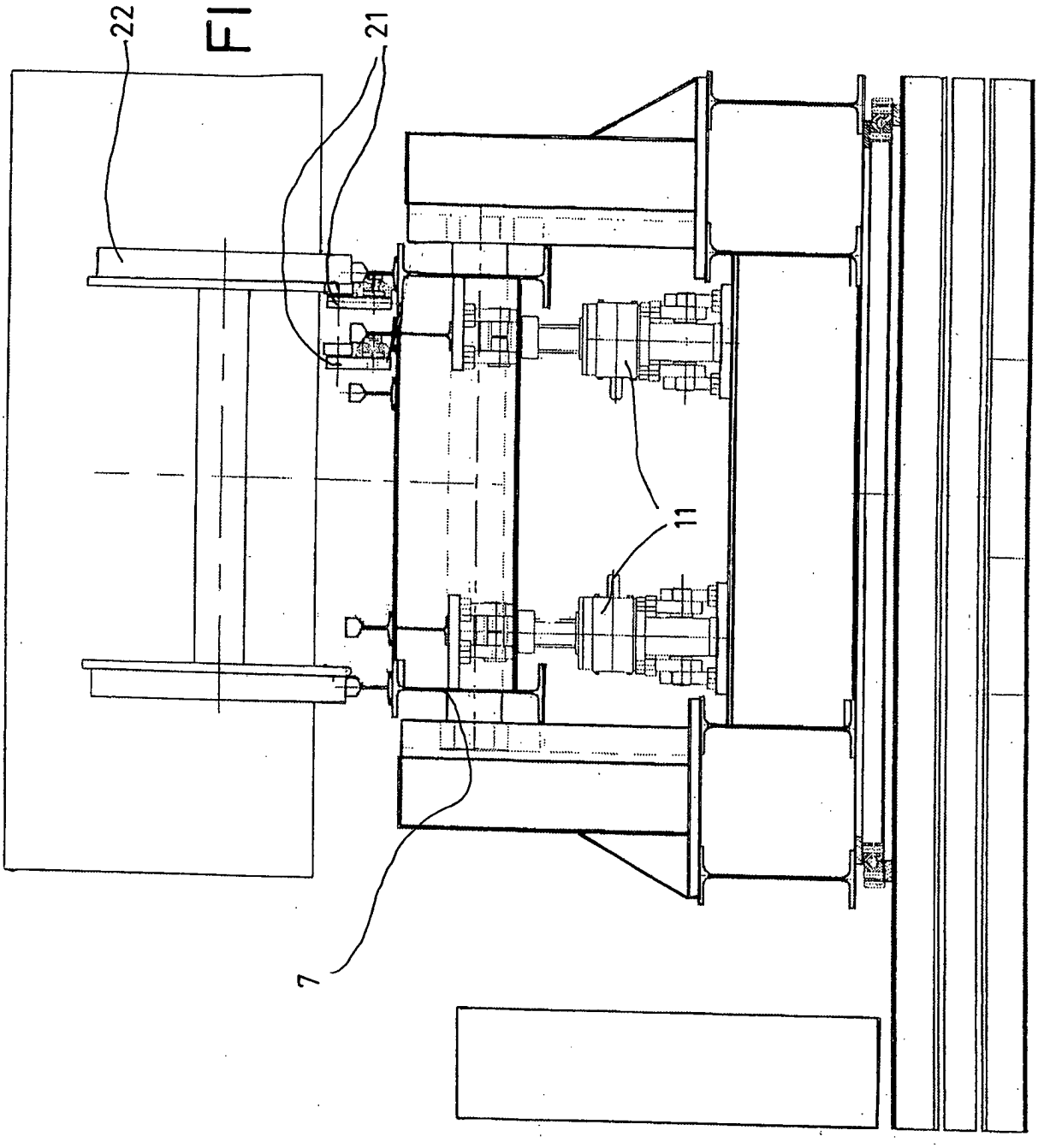


FIG.11

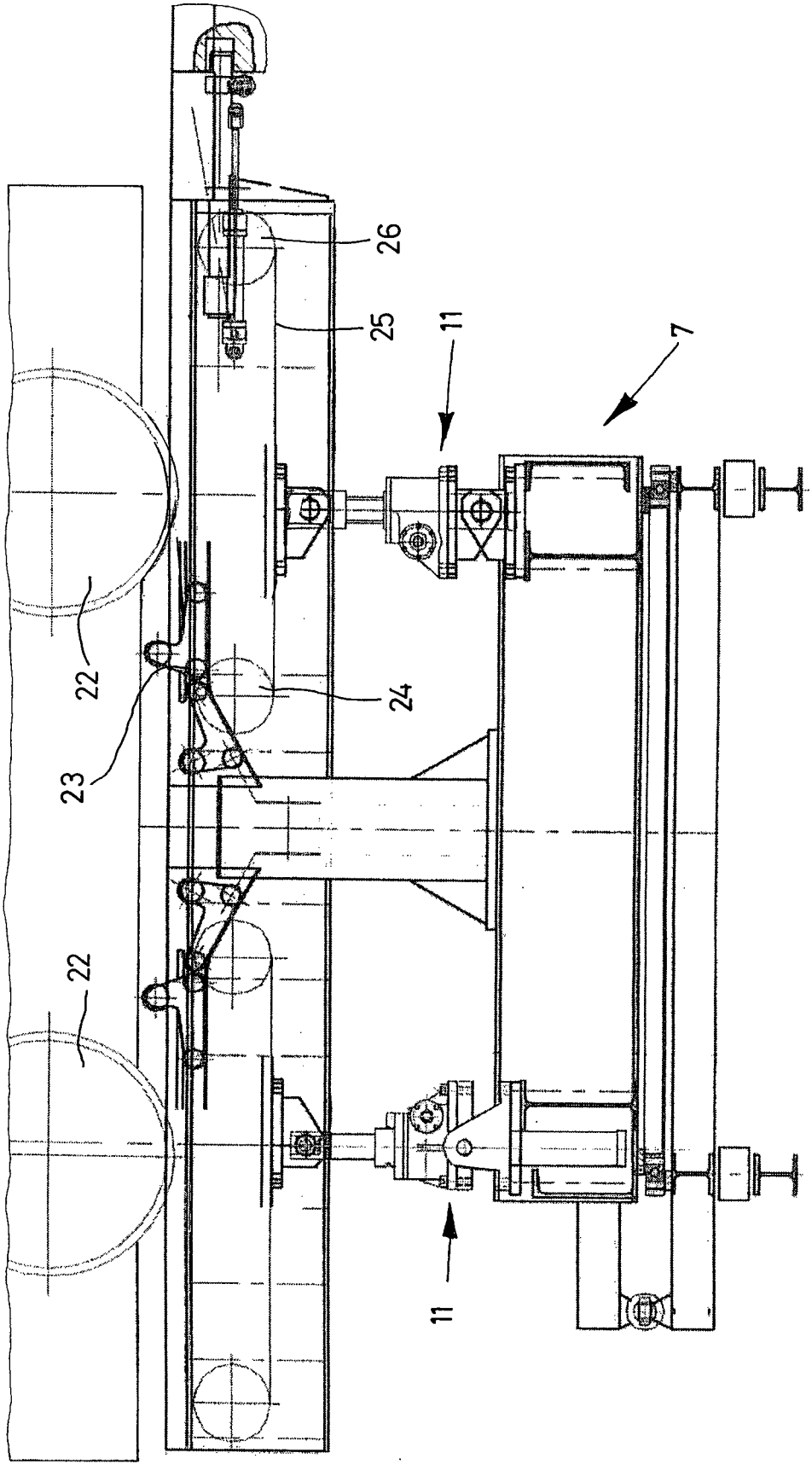
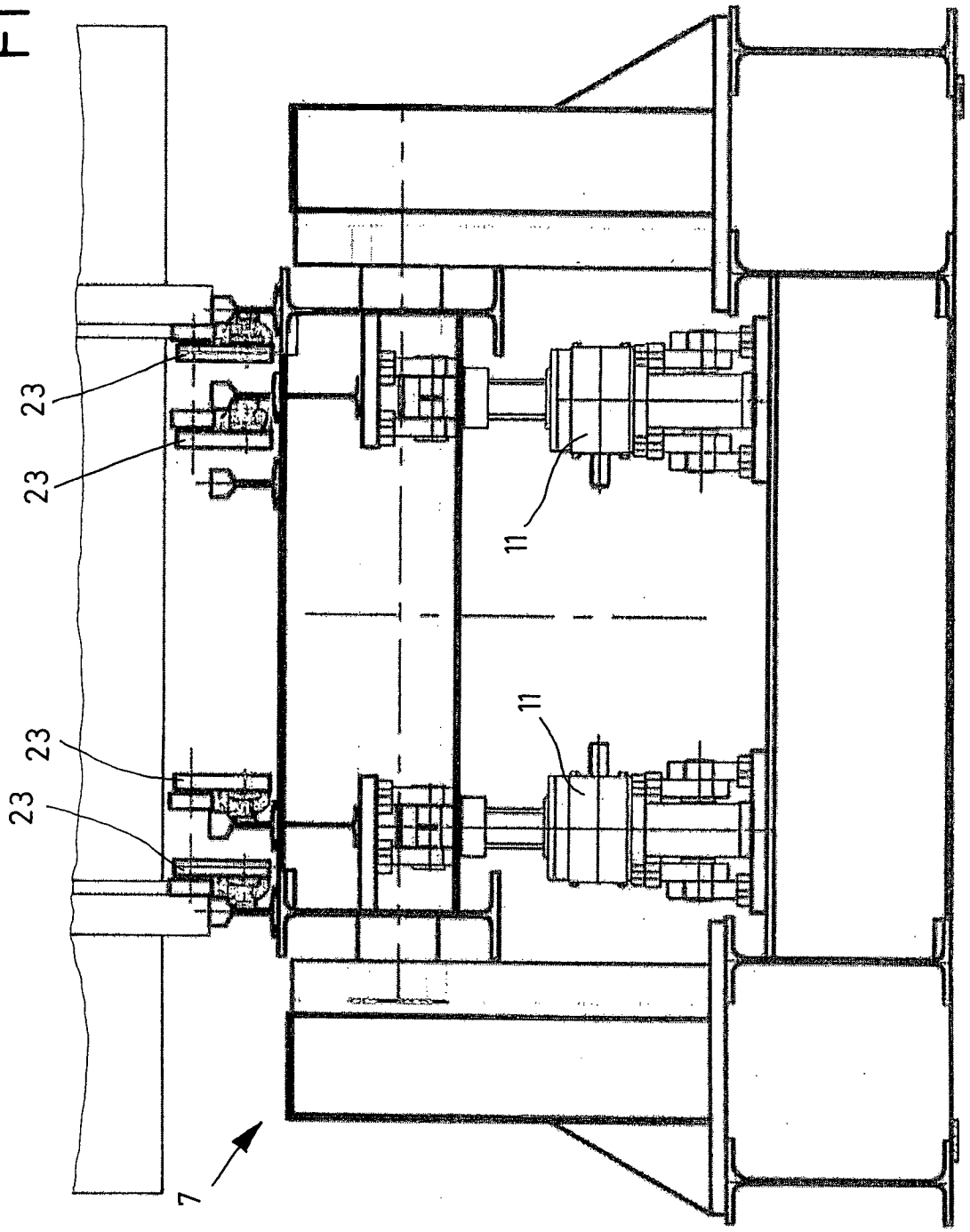


FIG.12



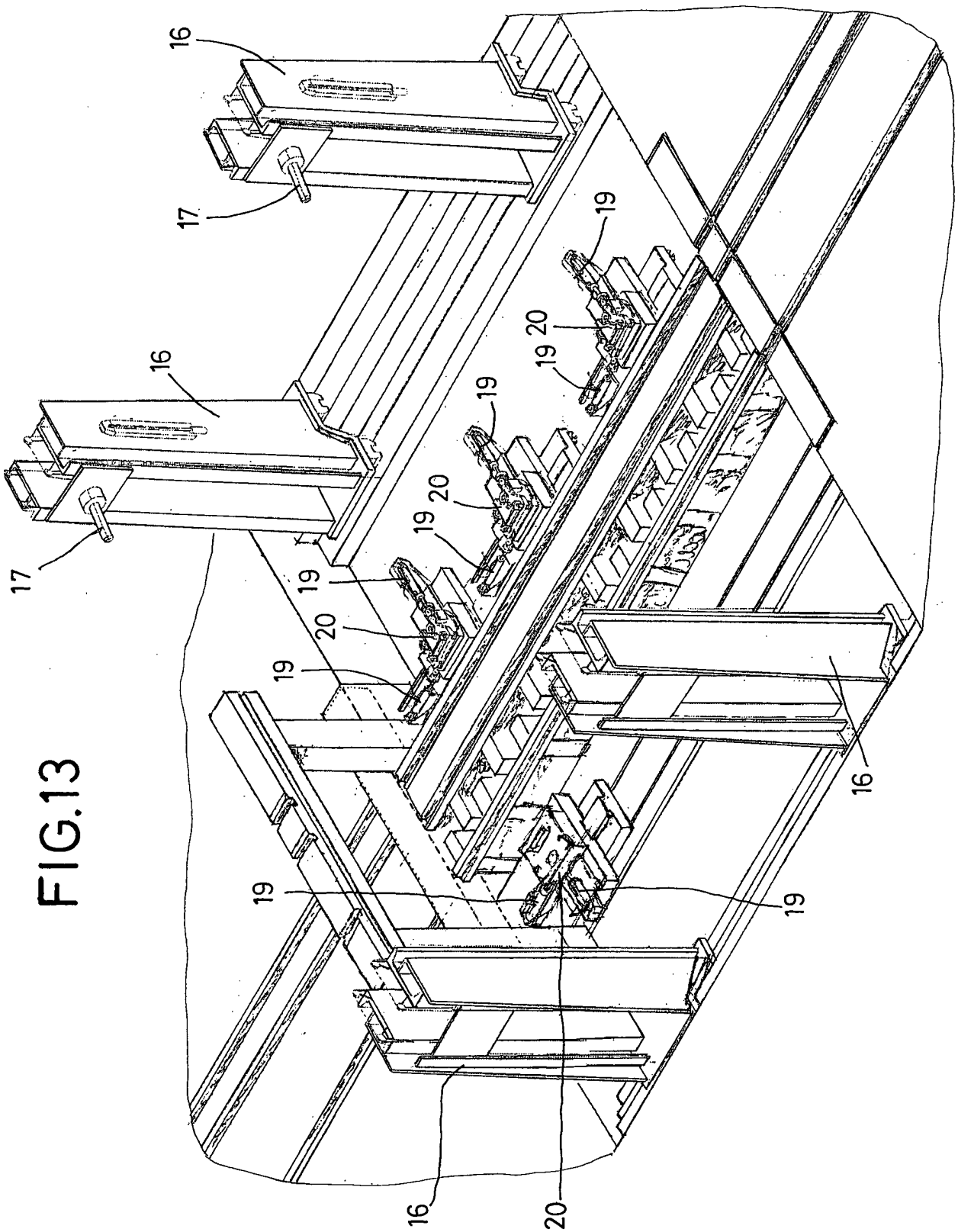


FIG.13

FIG.14

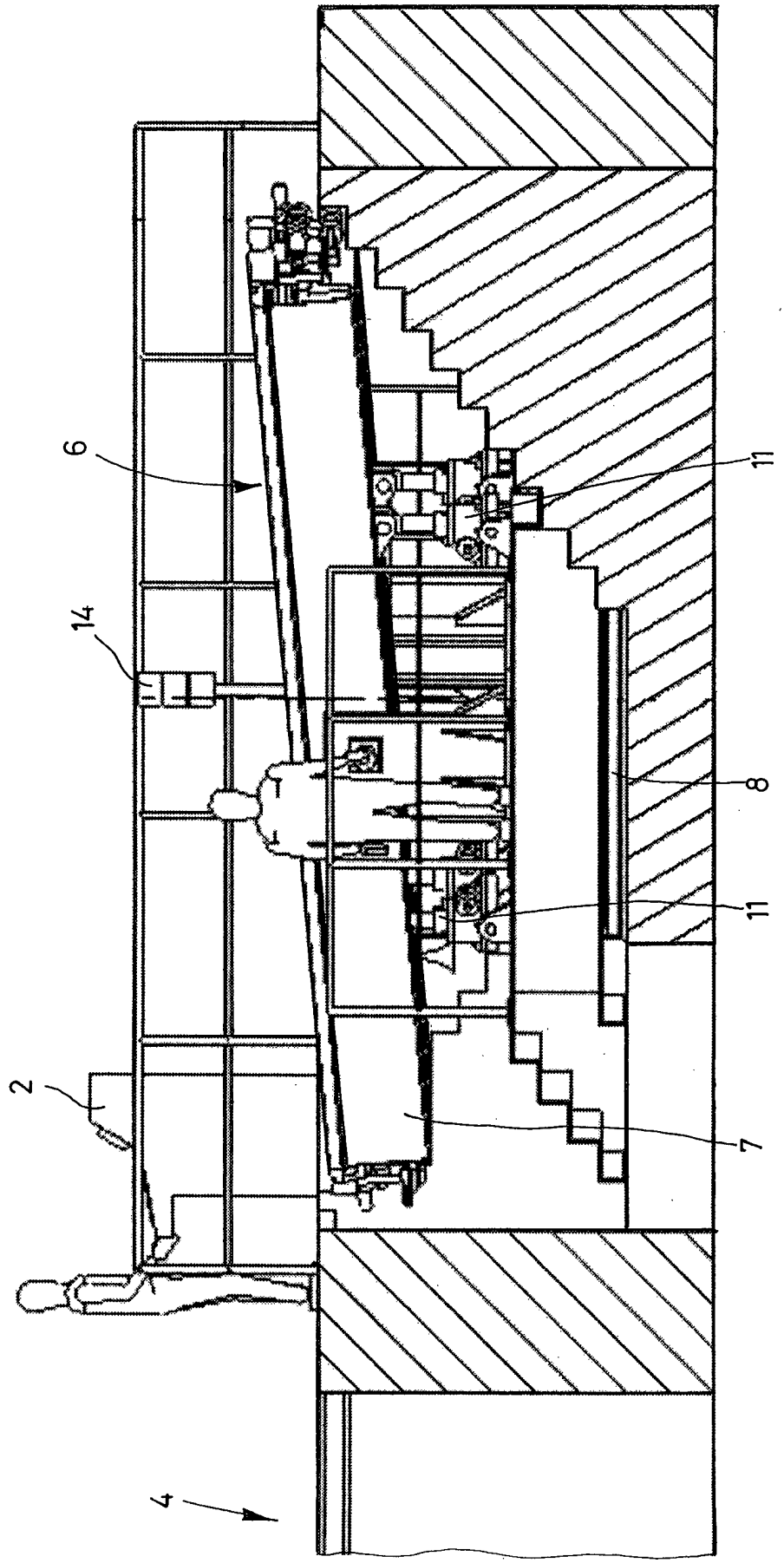


FIG.15

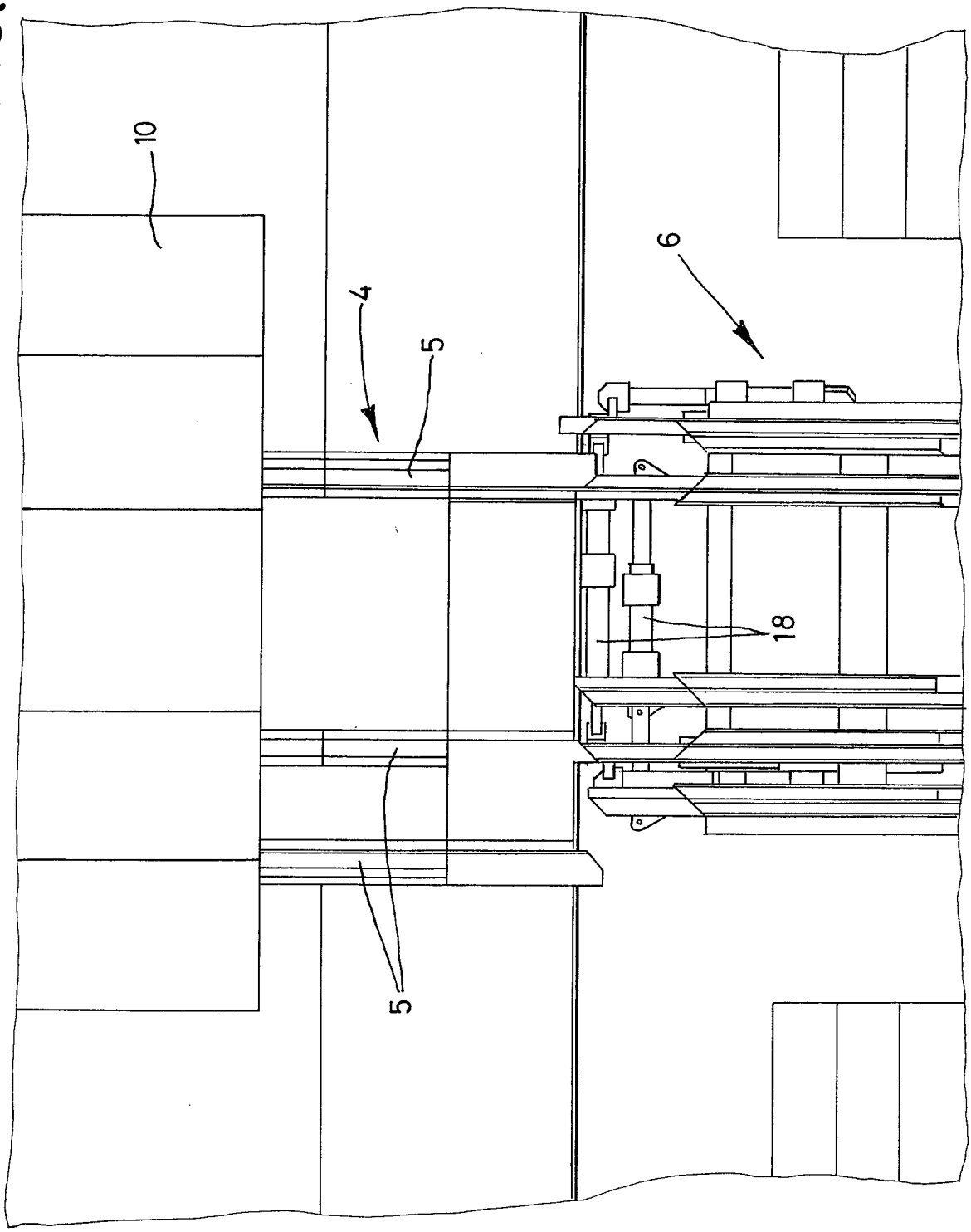


FIG.16

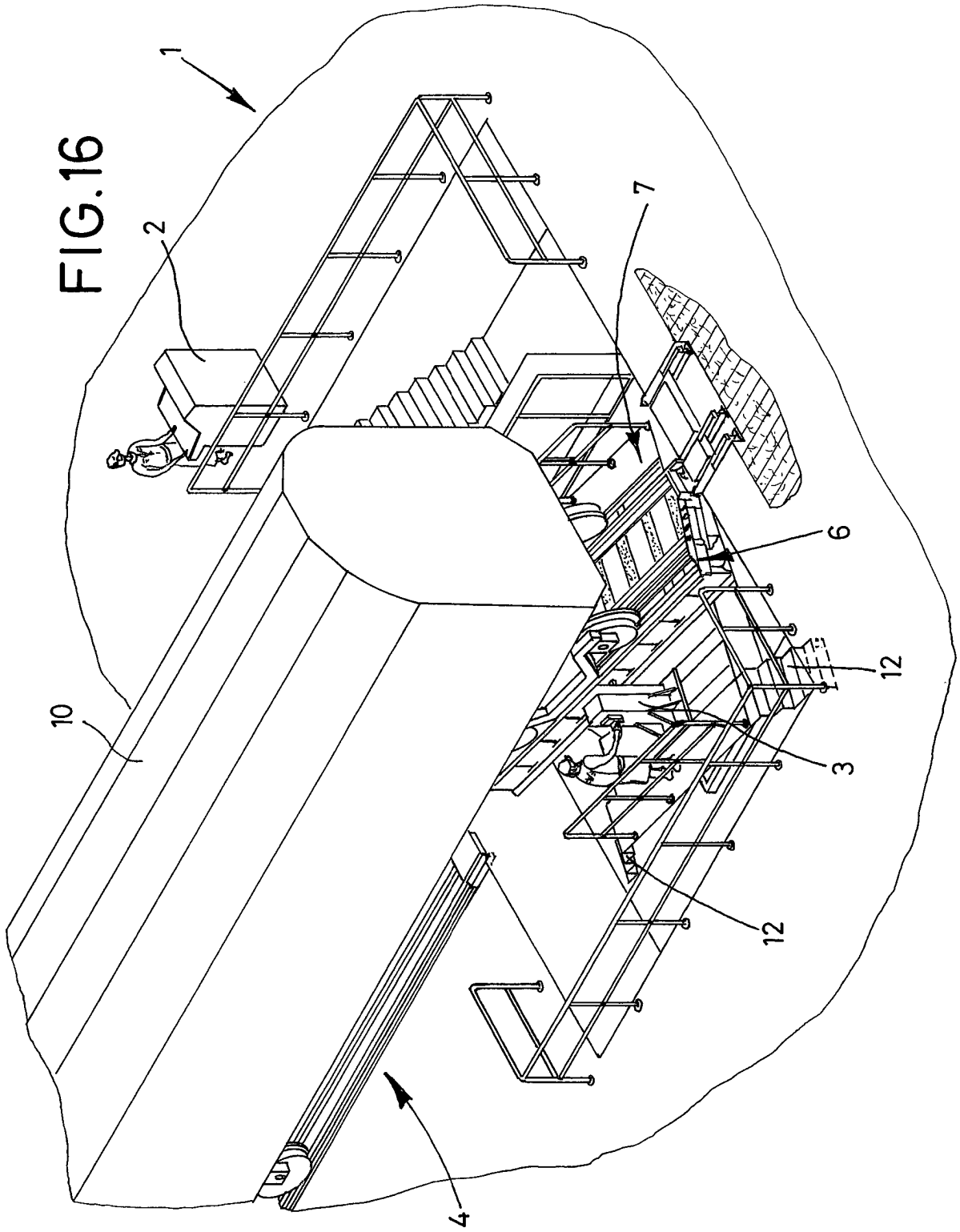


FIG.17

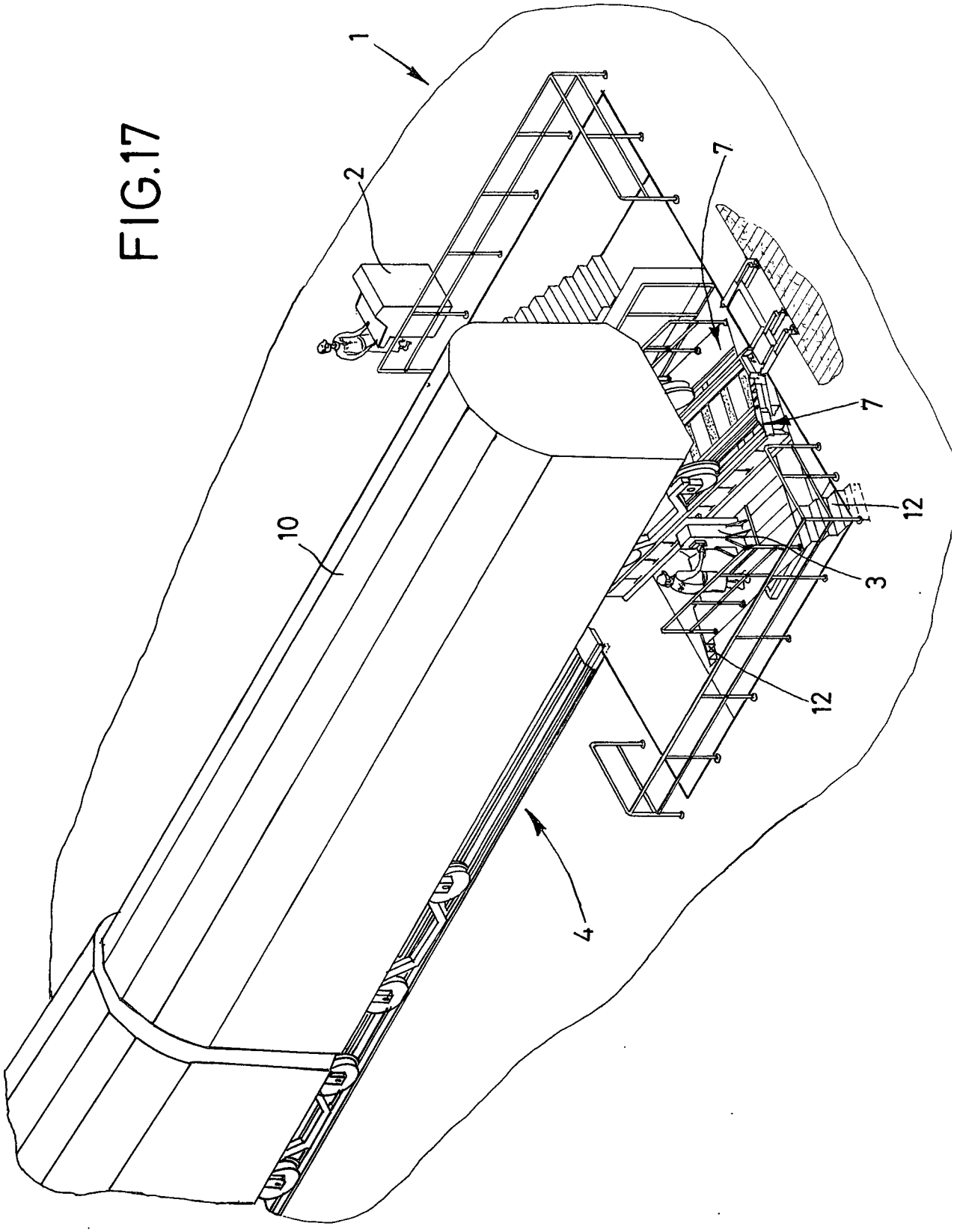


FIG.18

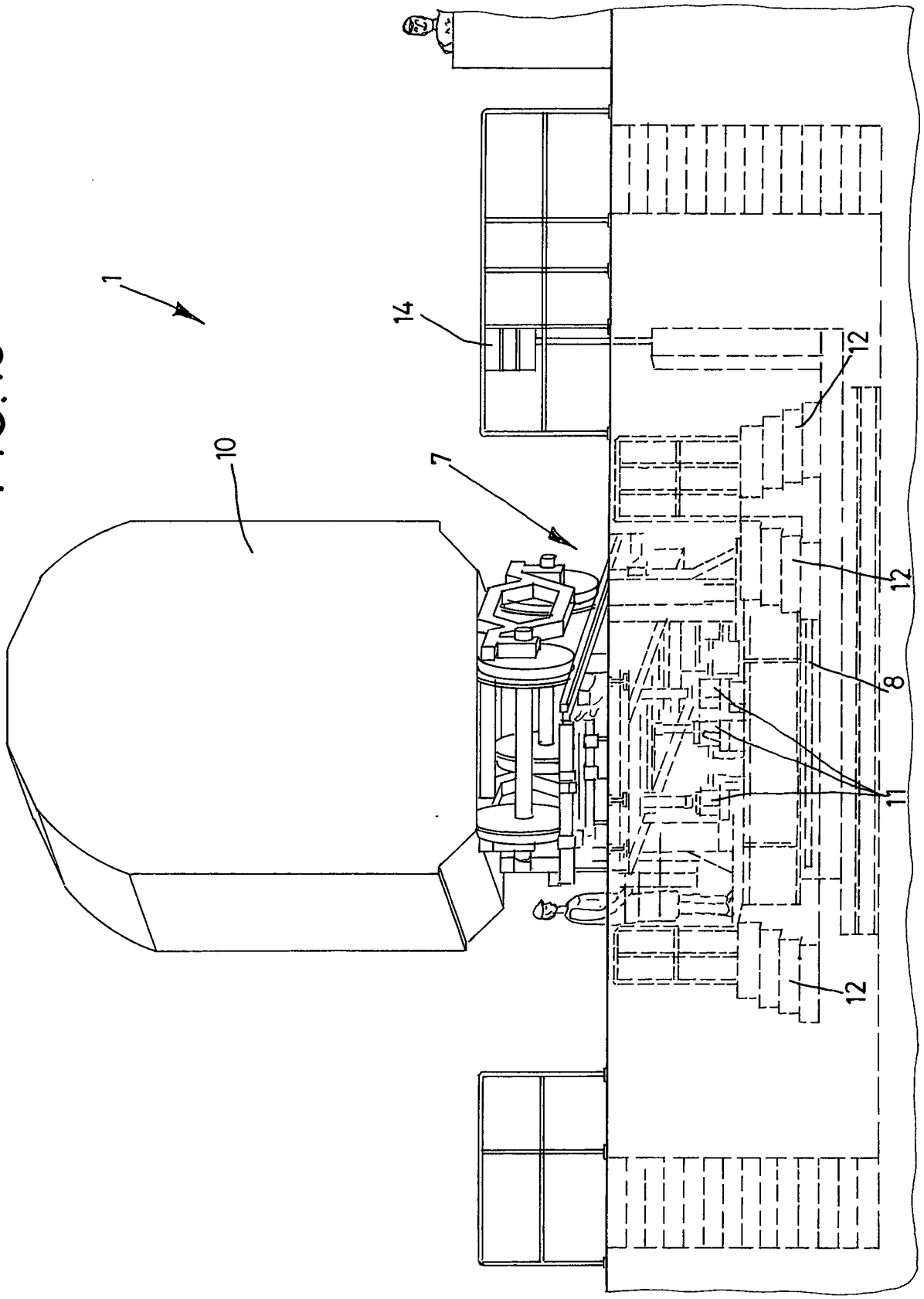


FIG.19

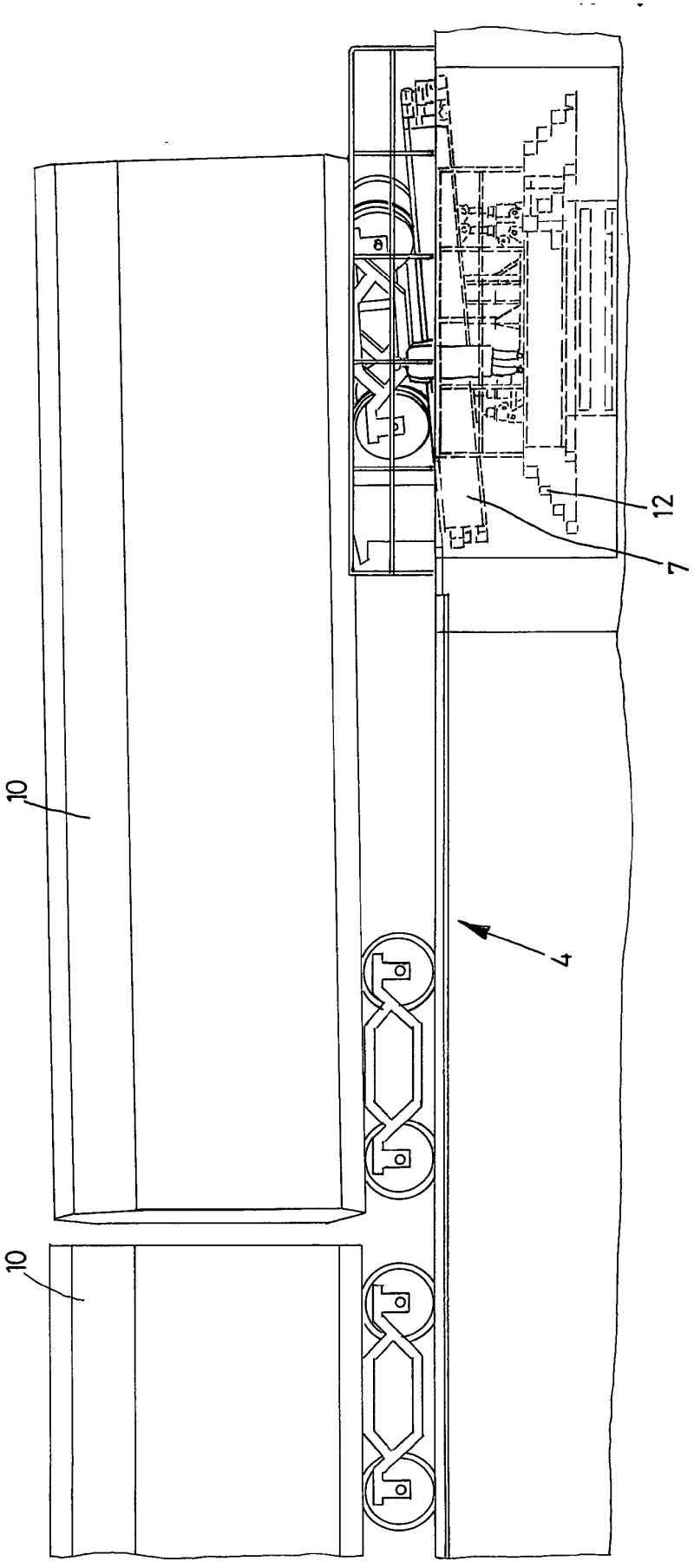


FIG. 20

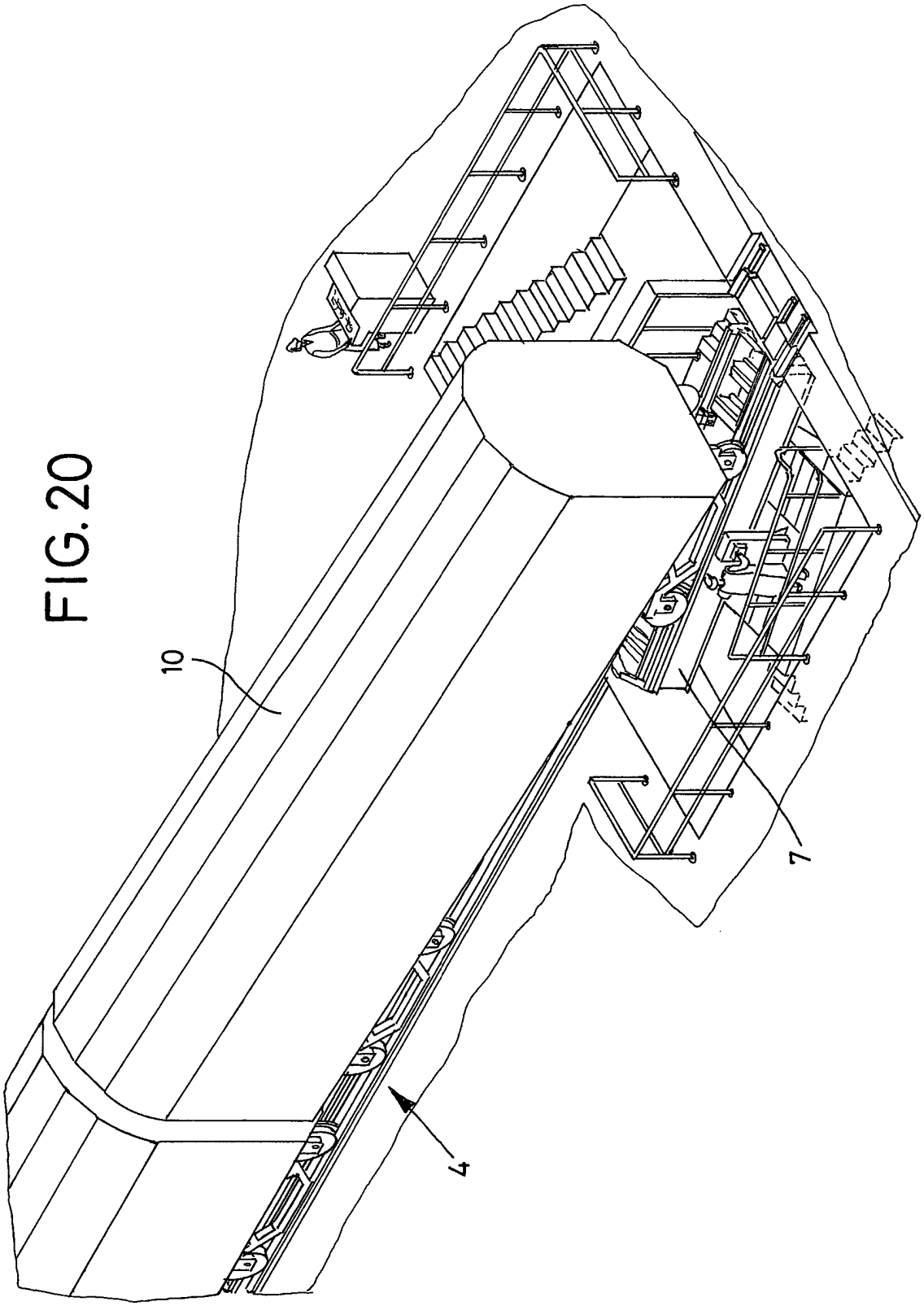


FIG. 21

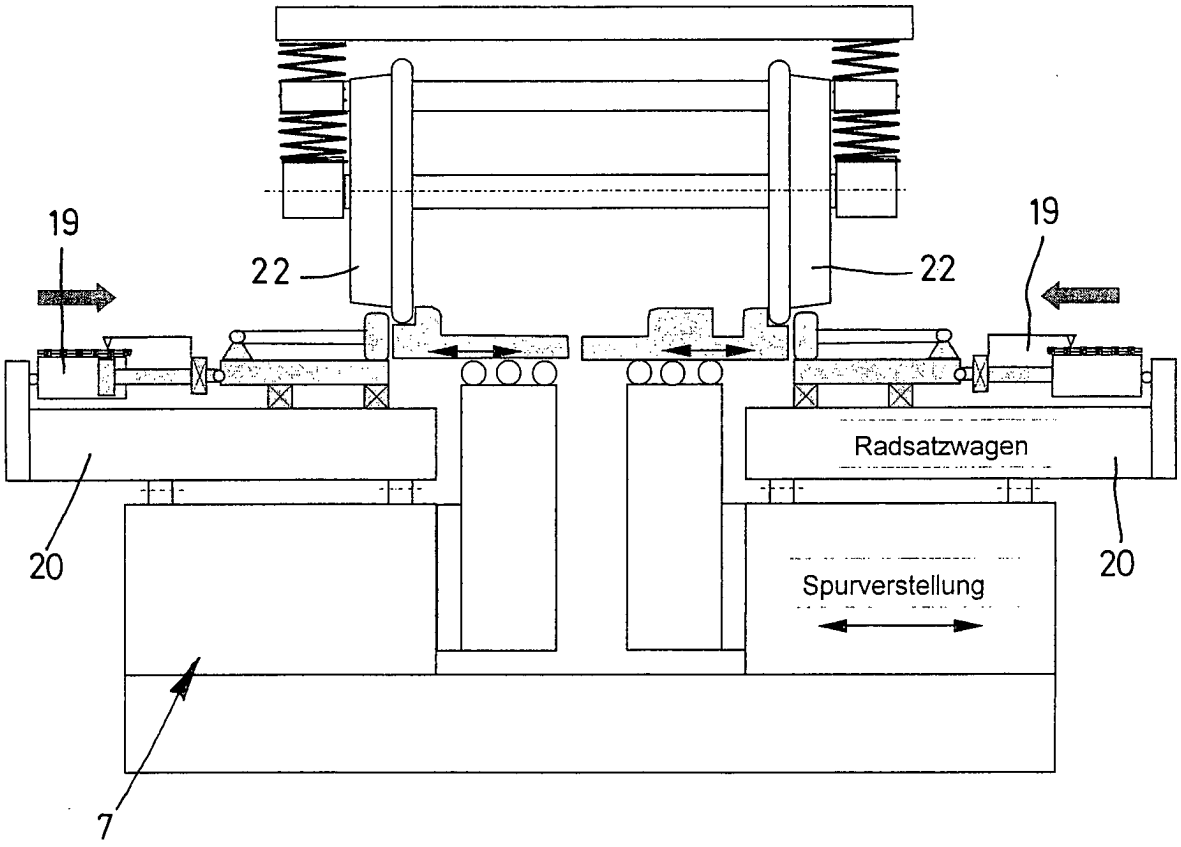


FIG. 22

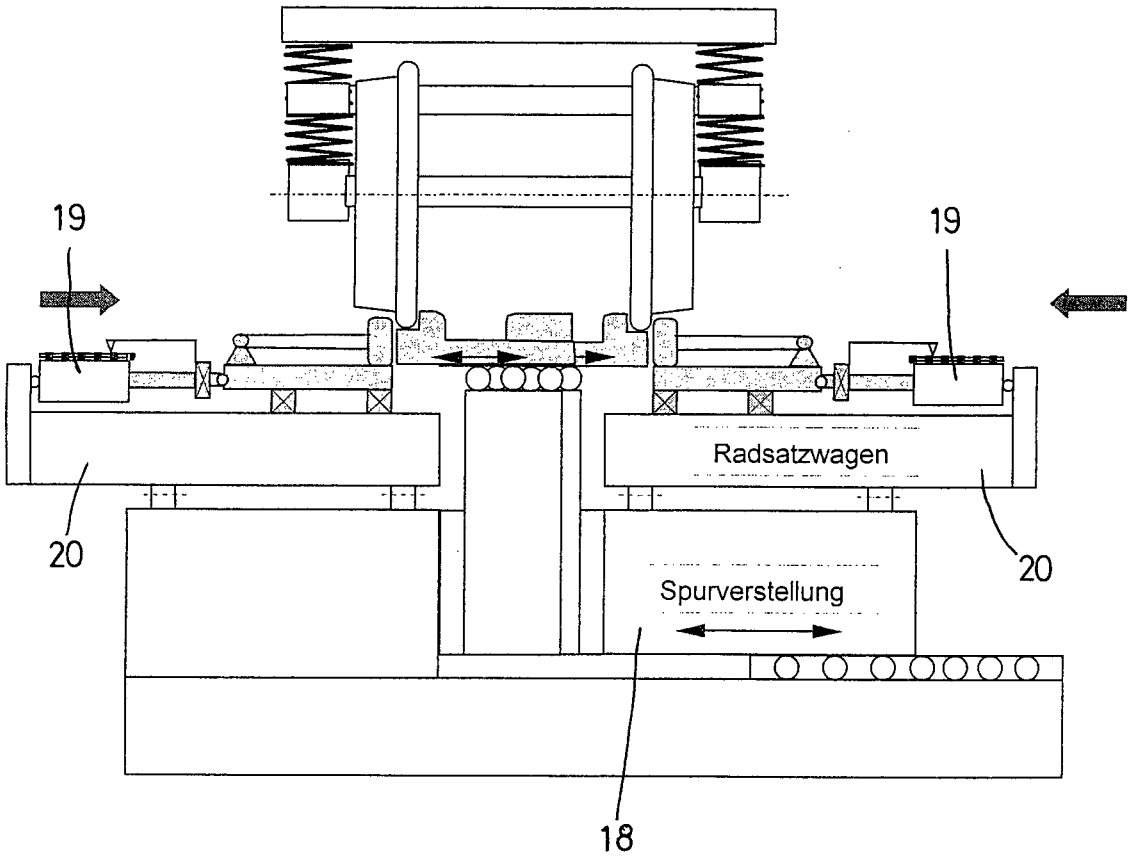


FIG. 23

