

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 163 393 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(51) Int Cl.7: **E01B 31/17**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2000/002613

(21) Anmeldenummer: **00920566.7**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2000/058559 (05.10.2000 Gazette 2000/40)

(22) Anmeldetag: **24.03.2000**

(54) **ANORDNUNG VON SCHLEIFMODULEN MIT SCHLEIFWERKZEUGEN IN SCHIENENSCHLEIFMASCHINEN**

ARRANGEMENT OF GRINDING MODULES WITH GRINDING TOOLS IN TRACK GRINDERS

DISPOSITIF DE MODULES DE MEULAGE AVEC OUTILS DE MEULAGE DANS DES MACHINES A MEULER LES RAILS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(72) Erfinder:

- **Scherf, Wilfried**
07768 Hummelshain (DE)
- **Luddeneit, Michael**
07768 Hummelshain (DE)

(30) Priorität: **25.03.1999 DE 19914274**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(74) Vertreter: **Bock, Gerhard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Bock & Bieber GbR,
Albert-Einstein-Strasse 6
07745 Jena (DE)

(73) Patentinhaber:

- **Scherf, Wilfried**
07768 Hummelshain (DE)
- **Luddeneit, Michael**
07768 Hummelshain (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 304 960 **US-A- 4 920 701**
US-A- 5 086 591

EP 1 163 393 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Schleifmodulen mit Schleifwerkzeugen in Schienenschleifmaschinen gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1 (siehe EP-A-0 304 960). Derartige Anordnungen werden bei der Wiederherstellung des Schienenkopfprofils, der Beseitigung von kurzen Wellen (Riffeln) sowie dem Verziehen von langen Wellen in Fahrtrichtung benutzt. Als Schleifwerkzeuge dienen im allgemeinen Schleiftöpfe.

[0002] Es sind bereits Schienenschleifmaschinen bekannt, bei denen in Abhängigkeit davon, ob ein Schleifmodul einen Wellenberg oder ein Wellental überfährt, der Anpreßdruck des Schleifmoduls erhöht oder verringert wird, so daß vorhandene Wellen beseitigt werden, siehe DE-OS 2 037 461. Auch sind Schienenschleifmaschinen mit hydrostatischen Steuerungen bekannt, die die vorgegebene Vorschubgeschwindigkeit unabhängig von der Steigung oder dem Fahrwiderstand mit hoher Genauigkeit einhalten. Eine genaue Positionierung der Schleifscheiben (Schleiftöpfe) ist für die Schienenregenerierung unerlässlich, siehe Schleifmaschine LRR 8-M der Fa. Speno. Das ist aber insbesondere bei kleinen Krümmungsradien (<30m) relativ schwierig, weil die vorhandenen Radabstände, insbesondere beim gleichzeitigen Schleifen beider Schienenstränge, einen relativ großen radialen Versatz der Schleifmodule bedingen.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine solche Anordnung von Schleifmodulen in einer Schienenschleifmaschine zu schaffen, die den radialen Versatz bei engen Schienenkrümmungsradien (≤ 15 m) ohne das Auftreten von Zwangskräften exakt zu berücksichtigen gestattet und die Reprofilierung reproduzierbar und in einfacher Weise ermöglicht.

[0004] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Patentanspruchs gelöst. Dabei ist es gleichgültig, ob mit der Anordnung nur ein Schienenstrang oder beide Schienenstränge eines Gleises gleichzeitig geschliffen werden sollen; im letzteren Fall ist die Anordnung besonders effektiv anwendbar. Es ist auch ohne Bedeutung, wieviele Schleifmodule in einem Rahmen, der bspw. aus Stahlrohren bestehen kann, zu einer Reprofilierungseinheit zusammengefaßt sind. Eine bevorzugte Anordnung gemäß der Erfindung ergibt sich, wenn das mindestens eine Schleifmodul mit einem Rahmen zumindest angenähert vertikal und am Rahmen mit einem Gestell zumindest angenähert horizontal verstellbar gelagert ist; im Gestell ist ein Gehäuse um eine zur zu schleifenden Schiene zumindest angenähert parallele Achse schwenkbar angeordnet und im Gehäuse ist der Schleiftopf zumindest annähernd rechtwinklig zur zu schleifenden Schiene verstellbar. Erfindungsgemäß sind für jedes Schleifmodul eine Meßrolle und Mittel zur Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem Schleifmodul und der Meßrolle vorgesehen. Dadurch ist es insbesondere in engen Kurven möglich, für jedes Schleifmodul seinen radialen Versatz zu berücksichtigen. Damit die Meßrollen mit ihren Spurkränzen immer an der zugehörigen Schiene anliegen, ist jede Meßrolle in einem Lagerkörper drehbar gelagert, der am Rahmen entlang einer Führung quer zur zu bearbeitenden Schiene mit Hilfe eines Stellantriebes oder eines Antriebsmittels und eines Getriebes, vorteilhaft eines Hebelgetriebes verstellbar ist. Vorteilhaft erfolgt die horizontale Querbewegung des Gestells am Rahmen in Abhängigkeit von der Querbewegung der Meßrolle mittels eines Fluidgetriebes. Dadurch sind drei definierte Positionen (Einfahren der Reprofilierungseinheit in die Arbeitsstellung, Positionieren der Schleifmodule, Anpressen der Schleifmodule an die Schiene) anfahrbar, ohne daß für jede Position eine aufwendige Sensorik notwendig wäre. Günstigerweise enthält das Fluidgetriebe einen Doppelzylinder mit zwei in den Zylinderkammern des Doppelzylinders sich gegenläufig bewegenden Kolben. Durch diese Gestaltung ist die erfindungsgemäße Anordnung auf verschiedenen Spurweiten einsetzbar, wobei der Spurweitereinstellbereich vorzugsweise zwischen 1000 und 1458 mm liegt. Für das Überfahren von schwierigen Gleisbögen und Weichen sind vorteilhaft Mittel zur Blockierung des Fluidgetriebes vorgesehen, die selbst als eine Zylinder-Kolben-Anordnung ausgebildet sein können. Die Mittel zur Blockierung können dabei ganz oder teilweise in der Nähe des Getriebes zur Querbewegung des Gestells angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, die Mittel zur Blockierung in der Nähe der Meßrollen von korrespondierenden Schleifmodulen beider Schienenstränge anzuordnen. In einer weiteren vorteilhaften Anordnung können mehrere Schleifmodule am Rahmen gelagert und die in Bewegungsrichtung des Schleifwagens zugeordnete vordere und hintere Meßrolle in vertikaler Richtung beweglich an den Rahmen angelenkt sein. Falls es den Genauigkeitsansprüchen eines Anwendungsfalles genügt, können in einer weiteren günstigen Ausführungsform die Schleifmodule an einem Rahmen zu Gruppen zusammengefaßt und jede Schleifmodulgruppe an einem Träger befestigt sein, der am Rahmen in einer zu den Schienen zumindest angenähert parallelen Ebene schwenkbar gelagert ist. Die Meßrollen sind in diesem Fall vorteilhaft den Schleifmodulgruppen zugeordnet. Jede der zwischen den Schleifmodulgruppen angeordneten Meßrollen ist für die beiden benachbarten Schleifmodulgruppen wirksam, welche in der Nähe der zwischen ihnen befindlichen Meßrolle miteinander zumindest um eine zur zu schleifenden Schiene im wesentlichen rechtwinklig angeordnete Achse gelenkig verbunden sind.

[0005] Die Erfindung wird nachstehend an Hand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen im wesentlichen durch Radachsen gekennzeichneten Schleifwagen mit zwischen den Radachsen befindlichen erfindungsgemäßen Anordnungen (Reprofilierungseinheiten),
 Fig. 2 eine erfindungsgemäße Anordnung mit drei Schleifmodulen in Seitenansicht,
 Fig. 3 die erfindungsgemäße Anordnung der Fig. 2 in Draufsicht,

- Fig. 4 ein Schleifmodul der Reprofilierungseinheit in Vorderansicht,
 Fig. 5 ein Schleifmodul in perspektivischer Darstellung,
 Fig. 6 eine zweite erfindungsgemäßen Anordnung in Seitenansicht und
 Fig. 7 eine Steuerlogik eines Fluidgetriebes mit einem Doppelzylinder.

[0006] In Fig. 1 ist ein sich in x-Richtung bewogender Schleifwagen 10 mit einer Mittellinie m mit zwei an ihm um im wesentlichen vertikale Achsen X-X schwenkbar befestigten Radachsen 11, 12 versehen, deren Radpaare 13, 14 auf Schienen 15, 16 eines Schienenstranges rollen, dessen Schienenköpfe bearbeitet, reprofiliert werden sollen. Dabei bewegen sich Radkränze 17, 18 der Räder 13, 14 entlang der durch gestrichelte gekrümmte Linie dargestellten Schieneninnenkanten. Zwischen den Radachsen 11, 12 sind am Schleifwagen 10 Reprofilierungseinheiten 19, 20, 21, 22 befestigt, mit deren Hilfe die Köpfe der Schienen 15, 16 bearbeitet werden.

Infolge der Krümmung der Schienen 15, 16 sind die Radachsen 11, 12 um einen Winkel von $\pm \varphi_x$ gegenüber der Mittellinie m des Schleifwagens 10 zu einem nicht dargestellten Krümmungsmittelpunkt geneigt. Die Schienenkrümmung ruft auch für die fest mit dem Schleifwagen 10 verbundenen Reprofilierungseinheiten Sekantenversätze g_x hervor, die sich auf die Schleifwerkzeuge in den Reprofilierungseinheiten 19 bis 22 und deren Stellung zu den Schienen 15, 16 auswirken. Bei zu kleinen Krümmungsradien der Schienen 15, 16 wirken die Schleifwerkzeuge nicht auf die gesamte Breite des Schienenkopfes bzw. in fehlerhafter Weise auf den Schienenkopf ein. Dieser Mangel wird durch die erfindungsgemäße Anordnung behoben.

[0007] In den Figuren 2 und 3 besteht eine erfindungsgemäße Anordnung aus einem Rahmen 23 mit Schleifmodulen 24, 25, 26, der an Führungen 27, 28, die am im übrigen nicht dargestellten Schleifwagen befestigt sind, mit Hilfe von Antriebsmitteln 29, 30 in Richtung eines Doppelpfeils 56 vertikal verstellbar angeordnet ist. Die Antriebsmittel 29, 30 können pneumatisch wirken. Jeder der Schleifmodule 24, 25, 26 weist einen Schleiftopf (Schleifscheibe) 31, 32, 33 auf, der mit Hilfe eines in einem Gehäuse 34, 35, 36 befindlichen Elektromotors zum Schleifen eines Schienenkopfes (Oberfläche) 37 der Schiene 15 (Fig. 1) angetrieben und entlang von Führungen 57, 58, 59 durch entsprechende Elektromotoren 60, 61, 62 im wesentlichen rechtwinklig zur zugehörigen Schiene 15 zugestellt und angepreßt wird. Das Gehäuse 34, 35, 36 ist jeweils in einem Gestell 38, 39, 40 um eine zur zu schleifenden Schiene 15 zumindest angenähert parallele Achse zum Schleifen des Schienenkopfquerschnitts schwenkbar gelagert. Hierzu dienen an den Gestellen 38, 39, 40 befestigte Elektromotoren 63, 64, 65, die über entsprechende Bewegungsübertragungsmittel 66, 67, 68 die Schwenkung der Gehäuse 34, 35, 36 und Führungen 57, 58, 59 in Lagern 69, 70, 71 am jeweiligen Gestell 38, 39, 40 bewerkstelligen. Das Gestell 38, 39, 40 ist am Rahmen 23 entlang von im wesentlichen horizontalen, quer zum Schienenkopf 37 liegenden Führungen 41, 42, 43 verschiebbar angeordnet. Der Querverschiebung der Gestelle 38, 39, 40 dienen Antriebsmittel 44, 45, 46, bspw. Pneumatik-Doppelzylinder, die teilweise am zugehörigen Schleifmodul 24, 25, 26 und teilweise am Rahmen 23 an geeigneter Stelle befestigt sind und deren Wirkungsweise durch Mittel zur Blockierung 47, 48, 49, bspw. Hydraulik-Sperrzylinder, aufgehoben werden kann.

Zu jedem Schleifmodul 24, 25, 26 gehört eine Meßrolle 50, 51, 52 mit einem Spurkranz 50', 51', 52', die in einem zugehörigen Lagerkörper 53, 54, 55 gelagert und durch Verschiebung des Rahmens 23 entlang der Führungen 27, 28 auf den Schienenkopf 37 aufsetzbar ist. Den Meßrollen 50 und 52 sind Rollen 501, 502 bzw. 521, 522 vor- bzw. nachgeordnet, die verhindern, daß kurze Wellen und Riffeln in der Schienenoberfläche nachgefahren werden. Der Lagerkörper 53, 55 ist mit Hilfe von Jutierschrauben 110 mit der entsprechenden Meßrolle 50, 52 und den dieser vor- bzw. nachgeordneten Rollen um eine quer zum Schienenkopf 37, im wesentlichen horizontal gerichtete Achse am jeweiligen Schleifmodul 24, 25, 26 definiert schwenkbar gelagert. Außerdem sind die Meßrollen 50, 51, 52 mit ihren Lagerkörpern 53, 54, 55 am jeweiligen Gestell 38, 39, 40 quer zum Schienenkopf 37 und parallel zur jeweiligen Führung 41, 42, 43 verschiebbar angeordnet. Hierzu dienen entsprechende Antriebsmittel 72, 73, 74 der Schleifmodule 24, 25, 26, die mit geringfügigen Abweichungen in den Figuren 4 und 5 beispielhaft genauer dargestellt und erläutert sind. Die Meßrolle 51 des mittleren Schleifmoduls 25 hat zur Vermeidung von Zwangskräften ein Spiel s (ca. 0,3 bis 0,8 mm) zum Schienenkopf 37, wenn die Meßrollen 50 und 52 auf der Schienenoberfläche 37 aufliegen, das sich mit einer Nockenschraube 75 fein einstellen läßt.

Sollten die Riffelwellenberge größer sein als das angegebene Spiel, so kann das mittlere Schleifmodul 25 in vertikaler Richtung um einen Betrag f ausweichen, der durch eine strich-punktierte gekrümmte Linie 76 angedeutet ist, damit die Brücken- oder Meßlänge 1 zwischen den äußeren Meßrollen 50, 52 erhalten bleibt. Ist g_1 der Abstand der Drehachse der nachgeordneten Rolle 502 von der Drehachse der Meßrolle 51 und g_2 der Abstand der Drehachse der vorgeordneten Rolle 521 von der Drehachse der Meßrolle 51 und ist p die Projektion des Abstandes der Drehachse der Meßrolle 51 von der ihr am nächsten liegenden horizontalen Führung 42 auf die Schienenoberfläche 37, so ergibt sich unter der Voraussetzung, daß $p < g_1$ ist, im Punkt A näherungsweise

$$f = (F_A \cdot h / E \cdot l) \cdot g_1 (l - g_1)$$

mit I als Flächenmoment, E Elastizitätsmodul, F_A Kraft im Punkt A.

[0008] Beim Verbringen des Schleifwagens 10 von einer Arbeitsstelle zur anderen oder zu einer Arbeitsstelle befinden sich die Schleiftöpfe 31, 32, 33 über der Schienenhöhe, sie sind also mit ihren Reprofilierungseinheiten 19, 20, 21, 22 von den Schienen 15, 16 bzw. der Schienenoberfläche 37 abgehoben. Nachdem bereits mit Hilfe der Antriebsmittel 44, 45, 46 die Abstände zwischen den Schleiftöpfen der den Schienen 15 und den Schienen 16 zugeordneten Reprofilierungseinheiten eingestellt worden sind, erfolgt ein Absenken der Rahmen 23 der einzelnen Reprofilierungseinheiten 19 bis 21 so, daß die Schleiftöpfe 31, 32, 33 sich unmittelbar über den zu schleifenden Schienen 15, 16 befinden. Gleichzeitig sind die Meßrollen 50, 51, 52 aller Reprofilierungseinheiten 19 bis 22 auf die Schienen 15, 16 bzw. die Schienenoberfläche 37 abgesenkt. Die Antriebsmittel 44, 45, 46 sorgen dafür, daß während des Schleifprozesses die Spurkränze 50', 51', 52' aller Meßrollen der Reprofilierungseinheiten 19 bis 21 im Kontakt mit den Schienenköpfen 37 sind, daß also die Meßrollen durch die Schienen 15, 16 spielfrei geführt werden. Die Schleiftöpfe 31, 32, 33 werden durch die Elektromotoren 34, 35, 36 in Rotation um Achsen 77, 78, 79 versetzt, deren Neigung entsprechend dem Querprofil der Schienenköpfe 37 mit den Elektromotoren 63, 64, 65 und den Bewegungsübertragungsmitteln 66, 67, 68 in Querebenen zu den Schienen 15, 16 veränderbar ist. Mit der Neigungsänderung der Achsen 77, 78, 79 ändern sich auch die Stellungen der Führungen 57, 58, 59 und von ihnen geführter Schlitten 83, 84, 85. Die Zustellung und Anpressung der Schleiftöpfe 31, 32, 33 bezüglich der Schienen erfolgt durch die Elektromotoren 60, 61, 62 über Bewegungsübertragungsmittel 80, 81, 82 und die Schlitten 83, 84, 85, auf denen sich die Motorgehäuse 34, 35, 36 für den Rotationsantrieb der Schleiftöpfe 31, 32, 33 befinden und auf denen die Antriebswellen 86, 87, 88 der Schleiftöpfe selbst gelagert sind. Nach dem Schleifprozeß wird der Rahmen 23 mit Hilfe der Antriebsmittel 29, 30 entlang der Führungen 27, 28 im wesentlichen in vertikaler Richtung bewegt, damit die Schleiftöpfe 31, 32, 33 von den Schienenköpfen 37 abgehoben, und es werden sämtliche Antriebsmittel und Motoren abgeschaltet. Insgesamt wird die erfindungsgemäße Anordnung in Transportstellung gebracht.

[0009] In Fig. 4 ist im wesentlichen ein Schnitt entlang einer Linie S-S in Fig. 2 enthalten; es handelt sich um eine Vorderansicht des Schleifmoduls 26.

Das Gestell 26 wird mit Hilfe des Doppelzylinders 46 und von in ihm gleitenden Kolben 94, 95 auf den Abstand der Schienen 15, 16 im wesentlichen horizontal in den durch einen Doppelpfeil 97 angezeigten Richtungen pneumatisch voreingestellt. Einer der Kolben, im vorliegenden Fall 94 (Fig. 3), ist am Rahmen 23 und der andere, 95, ist am Gestell 40 befestigt. Der Arretierung der Voreinstellung, die bspw. beim Überfahren von Weichen erforderlich ist, dient die hier hydraulisch wirkende Blockiervorrichtung 49, deren Kolben 96 bspw. mit dem Gestell 40 und deren Zylinder 49 entsprechend mit dem Rahmen 23 fest verbunden ist. Außerdem ist der Rahmen 23 über Pneumatikzylinder 30 in den durch den Doppelpfeil 56 angegebenen Richtungen entlang der Führungen 28 im wesentlichen vertikal verstellbar. In der dargestellten Lage befindet sich der Rahmen 23 in der oberen (Transport-)Stellung.

Im Rahmen 23 sind die Führungen 43 paarweise angeordnet, auf denen das Gestell 40 mit Axiallager 89 gleitet. Es sind jeweils nur eine Führung und zwei zugehörige Axiallager erkennbar. Der mit den Führungen 59 über eine Basis 90 fest verbundene, vorzugsweise als Elektromotor ausgebildete Antrieb 62 bewegt mit dem als Stößel 82 ausgestalteten Bewegungsübertragungsmittel den Schlitten 85, an den es angelenkt ist, und preßt damit den am Schlitten 85 befestigten Gehäuse (Motor) 36 mit dem auf der nicht sichtbaren Motorwelle befestigten Schleiftopf 33 gegen die Oberfläche 37 der Schiene 15, wobei die Meßrolle 52 die Schienenoberfläche 37 berührt.

Zur Bearbeitung des Schienenkopferquerschnitts ist die Basis 90 mit den Führungen 59, dem Schlitten 85 und dem daran befestigten Gehäuse 36 für den Antrieb des Schleiftopfes 33 und damit der Schleiftopf 33 selbst mit zur Schiene 15 im wesentlichen parallelen Achszapfen 91 nahe dieser Schiene in den Lagern 7] am Gestell 40 schwenkbar gelagert. Der Schwenkung dient der als Elektromotor ausgebildete Antrieb 65, der mittels eines Stößels 92 an einen am Achszapfen 91 befestigten Hebel 93 angelenkt ist.

[0010] In Fig. 5 sind in einem Lagerkörper 53 eine Meßrolle 50 mit Spurkranz 50' sowie eine dieser vorgeordnete Rolle 501 und eine nachgeordnete Rolle 502 um zueinander parallele Achsen drehbar und gemeinsam mit dem Schleifmodul 24 in Richtung eines Doppelpfeiles 102 bewegbar gelagert. Der Lagerkörper 53 ist an einem Träger 98 um eine Achse U-U schwenkbar gelagert, der auf einer Führung 99 gleitet, die vorzugsweise als Schwalbenschwanzführung gestaltet, parallel zu den Drehachsen der Rollen 50, 501 und 502 gerichtet und mit einem Gestell 38 starr verbunden ist. Eine Stellschraube 110 Justierungen des Lagerkörpers 53 durch Schwenkungen um die Achse U-U. Am Gestell 38 ist ein Antriebsmittel in Form eines Elektromotors 72 befestigt, der einen Stößel 100 in seiner axialen Richtung bewegt. An dem aus dem Elektromotor 72 herausragenden Ende des Stößels 100 ist ein am Gestell 38 gelagerter dreianniger Hebel 101 mit einem Ende angelenkt, der mit seinem anderen Ende mit dem Träger 98 verbunden ist. Das Antriebsmittel 72 ist mit dem Hebel 101, dem Träger 98 und seiner Führung 99 so eingestellt, daß für den Schleifprozesses die Meßrolle 50 mit ihrem Spurkranz 50' relativ zum Gestell 38 entsprechend dem eingestellten Schleifwinkel α bezüglich des Schienenquerschnitts in gewünschter Weise positioniert ist.

Am Gestell 38 ist mit Achszapfen 104 in Lagern 69, von denen nur das in der Nähe des Lagerkörpers 53 befindliche sichtbar ist, ein Gehäuse 103 um eine Achse schwenkbar gelagert, die parallel zum Doppelpfeil 102 gerichtet ist. Der Schwenkung dienen, ähnlich wie in Fig. 4, ein am Gestell 38 befestigter Elektromotor 63, der über einen axial beweg-

lichen Stößel 92 auf einen mit einem nicht sichtbaren Achszapfen starr verbundenen Hebel 105 wirkt. Im Gehäuse 103 ist ein im wesentlichen nicht sichtbarer Schlitten 106 (ähnlich dem Schlitten 83 in Fig. 2) im wesentlichen vertikal und rechtwinklig zur Bewegungsrichtung 102 entlang von Führungen 57 verschiebbar, der das Gehäuse 34 des Antriebsmotors für einen Schleiftopf 31 trägt. Der Verschiebung des Schlittens 106 dient ein außen am Gehäuse 103 befestigter Elektromotor 60, der mit einem Bewegungsübertragungsmittel 80 zusammenwirkt, das am Schlitten 106 angreift. Am Gestell 38 sind Gleitstücke 108 für nicht dargestellte Führungen (41 in Fig. 2 und 3) befestigt. Außerdem ist am Gestell 38 ein Lagerbock 109 zur Anlenkung der Kolben vorgesehen, die gemäß Fig. 3 im Zylinder 41 und einem Teil des Doppelzylinders 44 gleiten.

[0011] In Fig. 6 ist entlang von vertikalen Führungspaaren 27, 28 ein Rahmen 23 mit Gleitlagerpaaren 111, 112 verstellbar, der in der linken Hälfte der Fig. 6 geschnitten und in der rechten Hälfte in Seitenansicht dargestellt ist. Der Rahmen 23 ist im wesentlichen parallel zum zu bearbeitenden Schienenkopf 37 gerichtet und hat mindestens eine stabilisierende Querstrebe 107 etwa in der Mitte seiner Längsseite. Links und rechts von der Querstrebe 107 sind in einer zum Schienenkopf 37 parallelen Horizontalebene je drei Rundführungen 113 bzw. 114 parallel zur Querstrebe 107 und rechtwinklig zur Zeichenebene angeordnet, auf denen entsprechende Führungskörper 115 bzw. 116 eines Schlittens 117 bzw. 118 verschiebbar gelagert sind. An jedem Schlitten 117, 118 ist etwa mittig mit Hilfe eines Lagerbolzens 119 bzw. 120 eine Tragplatte 121 bzw. 122 um eine vertikale Achse V-V bzw. W-W schwenkbar (um bspw. 15°) gelagert. Auf jeder Seite des Lagerbolzens 119 ist an der Tragplatte 121 ein Gestell 123, 124 mit je einem Schleifmodul 125, 126 befestigt. Ebenso ist auf jeder Seite des Lagerbolzens 120 mit der Tragplatte 122 ein Gestell 127, 128 mit je einem Schleifmodul 129, 130 starr verbunden. Die Gestelle 123, 124, 127, 128 und die Schleifmodule 125, 126, 129, 130 sind analog zu den Figuren 2, 4, 5 gestaltet und angeordnet. Die Schleifmodule 125, 126, 129, 130 sind also in ihren zugehörigen Gestellen 123, 124, 127, 128 um Achsen Y-Y schwenkbar, die parallel zum Schienenkopf 37 gerichtet sind; dabei können die Schwenkbeträge der Schleifmodule an der Tragplatte 121 von den Schwenkbeträgen der Schleifmodule an der Tragplatte 122 zum Schleifen unterschiedlicher Facetten voneinander differieren (1 - 3°), weil für die an einer Tragplatte befestigten Module nur jeweils eine Vorrichtung 145, 146 zur der Schwenkung um die Achse Y-Y vorgesehen ist. In Fig. 6 sind die Schleifmodule 125 und 130 im Schnitt und die Schleifmodule 126 und 129 in Ansicht dargestellt. Sämtliche Schleifmodule befinden sich in der Darstellung in einer zum Schienenkopf 37 parallelen Vertikalebene.

Den Tragplatten 121 und 122 und entsprechend den ihnen zugeordneten Schleifmodulen 123, 124 bzw. 129, 130 sind jeweils zwei Meßrollen 131, 132 und 133, 132 zugeordnet, wobei die mittlere Meßrolle 132 für beide Tragplatten 121, 122 wirkt. Die Meßrollen 131, 132, 133 sind in zugehörigen Lagerkörpern 134, 135, 136 gelagert und mit diesen Lagerkörpern um Achsen U-U quer zum Schienenkopf 37 am jeweiligen Gestell gelagert. Justierschrauben 137, 138, 139, 140 ermöglichen eine Verbesserung der Lage der Meßrollen 131, 132, 133 zum entsprechenden Gestell 125, 126, 129, 130. Zur Einstellung der Meßrollen 131, 132, 133 relativ zum jeweiligen Gestell 123, 124, 127, 128 sind für jedes Gestell geeignete Antriebsmittel 147, 148, 149, 150 vorgesehen.

Die gemeinsame Meßrolle 132 ist über einen Arm 141 und das Gestell 124 mit der Tragplatte 121 fest verbunden. Die beiden an den Tragplatten 121 und 122 befestigten Einheiten sind in der Nähe der gemeinsamen Meßrolle 132 durch ein Gelenk 142 miteinander verbunden, das vermöge eines Langloches 143 ein geringfügiges, den kleinsten, vom zugehörigen Schleifwagen zu durchfahrenden Kurven angemessenes Spiel parallel zur Fahrtrichtung und damit parallel zum Schienenkopf 37 zuläßt. Den Meßrollen 131, 132, 133 sind analog zu den Figuren 2 und 5 Laufrollen 144 zugeordnet.

Jeder Tragplatteneinheit 121, 122 sind zwei Antriebsmittel 151, 152 bzw. 153, 154 in Form von pneumatisch wirkenden Doppelzylindern für die Querbewegung der Tragplatten 121, 122 zugeordnet. Dabei sind die einzelnen Zylinder jedes Doppelzylinders übereinander angeordnet. Ebenso ist jedem Antrieb 151 bis 154 ein Mittel zur Blockierung 155, 156, 157, 158 der Wirkung des Antriebs in Form einer hydraulisch wirkenden Zylinder-Kolben-Kombination zugeordnet. Die pneumatisch und hydraulisch wirkenden Zylinder und Kolben sind in geeigneter Anordnung teilweise mit dem Rahmen 23 und teilweise mit den Gestellen 123, 124, 127, 128 verbunden.

Durch die gelenkige Verbindung der Tragplatteneinheiten 121 und 122 wird gewährleistet, daß auch bei kleinen Radien (15 - 20 m) der Schleifprozeß rationell und exakt durchgeführt werden kann, daß also die Meßrollen weder von den zu schleifenden Schienenköpfen springen noch Zwangskräfte auftreten. Im übrigen gilt das zu den Figuren 1 bis 5 Gesagte zumindest sinngemäß.

[0012] In Fig. 7 ist im wesentlichen ein Fluidgetriebe 159 für ein Schleifmodul 160 für eine rechte Schiene 15 und ein Fluidgetriebe 161 für ein Schleifmodul 162 für eine linke Schiene 16 dargestellt. Jedes der Fluidgetriebe 159, 161 wird mit Gas betrieben und weist einen Doppelzylinder auf, in dessen Zylinderkammern 1591 bzw. 1611 und 1592 bzw. 1612 Kolben 1593 bzw. 1613 und 1594 bzw. 1614 gegeneinander verschiebbar angeordnet sind. Die Kolben 1593 und 1613 sind jeweils an das zugehörige Modul 160, 162 und die Kolben 1594 bzw. 1614 sind an einen zugehörigen Rahmen 167, 168 angelenkt. Jedem der Schleifmodule 160, 162 ist eine Meßrolle 163 bzw. 164 mit je einem Spurkranz 163', 164' zugeordnet.

Außerdem ist eine Fluid-Blockiereinrichtung 165 dargestellt, die die Wirkung des rechten und des linken Fluidgetriebes

159, 161 dann sperrt, wenn bspw. der Schleifwagen (10 in Fig. 1) über eine Weiche fährt; die Blockiereinrichtung 165 hindert die Fluidgetriebe 159, 161 daran, die Spurkränze 163', 164' der Meßrollen 163, 164 gegen die Schienen innerhalb der Weiche zu pressen. Das ist für die Funktion der erfindungsgemäßen. Anordnung bedeutungsvoll, weil allein die Spurkränze 163', 164' bezüglich des Schleifprozesses sensorische Funktionen haben. Die Blockiereinrichtung 165 wird hydraulisch (bspw. mit Glykol) betrieben und besitzt zwei mit dem jeweiligen Rahmen 167 bzw. 168 gelenkig verbundene Zylinder 1651, 1652, in denen entsprechende, an den zugehörigen Schleifmodul 160, 162 angelenkte Kolben 1653 bzw. 1654 gleiten. Über Zweiwegeventile 169, 170 sind die Zylinder 1651 und 1652 mit einem Flüssigkeitsbehälter 171 verbunden.

Außerdem sind Steuermittel 166 vorgesehen, die die Druckverhältnisse in den Fluidgetrieben 159, 161 in Abhängigkeit von der Arbeits-, Positionier- und Ruhestellung der Schleifmodule 160, 162 steuern.

[0013] Im folgenden werden die Zylinder 1591 und 1611 als Positionierzylinder P1 und die Zylinder 1592 und 1612 als Arbeitszylinder P2 bezeichnet. Jeder Zylinder P1 kann die Positionen A1, B1, C1 und jeder Zylinder P2 kann die Positionen A2, B2, C2 einnehmen. Bevor der Schleifprozeß beginnen kann, sind die Schleifmodule 160, 162 auf die Spurweite S einzurichten, wobei aus Sicherheitsgründen bis zur Absenkung zwischen die Schienen 15, 16 auf gerader Strecke zwischen den Spurkränzen 163', 164' und den Schienen 15 bzw. 16 zunächst ein Luftspalt verbleibt. Zur Spurweiteneinstellung steht für den Schleifmodul 160 (oder für beide Schleifmodule 160, 162) und entsprechend für die Meßrolle 163 (oder für beide Meßrollen 163, 164) ein Spurmaß r zur Verfügung das durch Variation der Anlenkungen der Schleifmodule 160, 162 an die Kolben P1 (1591, 1611) und an die Kolben 1651, 1652 um Δr veränderbar ist. Erst nachdem die Meßrollen 163, 164 auf die zugehörigen Schienen 15, 16 abgesenkt sind, treten die Fluidgetriebe 159, 161 und die Fluid-Blockiereinrichtung 165 durch die Steuermittel 166 in Tätigkeit.

Beim Positionieren nehmen ausgehend von einer an sich beliebigen Ruhestellung die Kolben 1593 und 1613 in den Positionierzylindern P1 die Positionen C1 und die Kolben 1594 und 1614 in den Arbeitszylindern P2 die Position C2 ein. In Arbeitsstellung werden die Zylinder P1 und P2 durch die Steuermittel 166 so beeinflusst, daß in den Positionszylindern P1 die Kolben 1593 und 1613 die Positionen C1 beibehalten und in den Arbeitszylindern P2 die Positionen A2 angestrebt werden. Bei geraden Schienen 15, 16 wird jedoch in den Arbeitszylindern P2 die Position C2 beibehalten und durch die Steuermittel 166 die Arbeitszylinder P2 auf den eingestellten Nenndruck vorgespannt. Fährt nun die Schleifmaschine gemäß Fig. 1 in einen Kreisbogen ein, und betrachtet man das Modul 160 über der Schiene 15, so wird dieses um einen Weg g_x zur Fahrzeugmitte m (Fig. 1) verschoben. Der Kolben 1594 bewegt sich von C2 um den Weg g_x in Richtung A2, da sich der Kolben 1593 schon in der Endposition C1 befindet. Umgekehrt gilt für die kurvenäußere Schiene 16, daß der Kolben 1613 von C1 und damit das Schleifmodul 162 um den Weg g_x in Richtung A1 nach außen gepreßt wird, weil der Kolben 1612 bereits in Endposition C2 steht. Beim Durchfahren wechselnder Kurven bewegen sich die Kolben von P1 und P2 bei gleichen, durch das Steuermittel initiierten Gasdrücken in P1 und P2 in Richtung B1 und B2. Es ist also beim Durchfahren der Kurven ein dynamischer Vershubausgleich in horizontaler Richtung möglich. In der Transportposition des Schleifwagens, wenn also keine Reprofilierung stattfindet, sind die Schleifmodule ganz nach innen, zur Fahrzeugmitte m hin verschoben.

Die Blockiereinrichtung 165 der Fig. 7 läßt für jeden Kolben 1653 bzw. 1654 im zugehörigen Zylinder 1651 bzw. 1652 den gleichen Verstellweg zu, wie die Fluidgetriebe 159, 161 für die Kolben 1593, 1594 bzw. 1613, 1614 in den Doppelzylindern 1591, 1592 bzw. 1611, 1612. Die Ansteuerung der Zweiwegeventile 169, 170 erfolgt vom Steuermittel 166 her pneumatisch.

Die Fig. 7 zeigt den Hydraulikkreislauf in druckloser Darstellung, die Zweiwegeventile 169, 170 sperren den Flüssigkeitskreislauf zum Flüssigkeitsbehälter 171 nicht. In diesem Zustand können die Schleifmodule 160, 162 frei positioniert, angepreßt und eingefahren werden. Werden die Zweiwegeventile 169, 170 zum Behälter 171 hin abgesperrt, so kann die Flüssigkeit sich nur noch zwischen und in den Zylindern 1651, 1652 bewegen, die Wirkung der Fluidgetriebe 159, 161 ist blockiert, die Schleifmodule 160, 162 und ihre Meßrollen 163, 164 werden in der blockierten Stellung gehalten. Dadurch übernimmt bei Schienenüberhöhungen und Weichen immer eine Meßrolle die Führung. Bei Überhöhungen ist das die kurveninnere Meßrolle und bei Weichen die spurgebundene Meßrolle.

Die hydraulische Leitung kann für weitere Module spiegelbildlich erweitert werden, so daß weitere Module anschließbar und zu Gruppen zusammengefaßt werden können. Jedoch sollte eine Modulgruppe aus nicht mehr als drei oder vier Modulpaaren bestehen.

Es ist auch möglich die Blockiereinrichtung an den Lagerkörpern der Meßrollen anzubringen oder/und die Blockiereinrichtung mit nur einem Zylinder herzustellen.

Bezugszeichenliste

[0014]

10	Schleifwagen
11, 12	Radachsen

EP 1 163 393 B1

	13, 14	Radpaare
	15, 16	Schienen
	17, 18	Radkränze
	19, 20, 21, 22	Reprofilierungseinheiten
5	23, 167, 168	Rahmen
	24, 25, 26, 125, 126, 129, 130	
	160, 162	Schleifmodule
	27, 28, 41, 42, 43, 57, 58, 59, 99	Führungen
10	29, 30, 44, 45, 46, 72, 73, 74, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154	Antriebsmittel
	31, 32, 33	Schleiftöpfe
	34, 35, 36, 103	Gehäuse
15	37	Schienenkopf
	38, 39, 40, 123, 124, 127, 128	Gestelle
	47, 48, 49	Mittel zur Blockierung
	50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164	Meßrollen
20	50', 51', 52', 163', 164'	Spurkränze
	53, 54, 55, 134, 135, 136	Lagerkörper
	56, 97, 102	Doppelpfeile
	60, 61, 62, 63, 64, 65	Elektromotoren
	66, 67, 68, 80, 81, 82	Bewegungsübertragungsmittel
25	69, 70, 71	Lager
	76	strichpunktierter Linienzug
	77, 78, 79, 91	Achsen
	83, 84, 85, 106, 117, 118	Schlitten
	86, 87, 88	Wellen
30	89	Axiallager
	90	Basis
	92, 100	Stößel
	93, 101, 105	Hebel
	94, 95, 96, 1593, 1594, 1613, 1614, 1653, 1654	Kolben
35	98	Träger
	104	Achszapfen
	108	Gleitstücke
	109	Lagerbock
40	110	Stellschraube
	111, 112	Gleitlagerpaare
	107	Querstrebe
	113, 114	Rundführungen
	115, 116	Führungskörper
45	119, 120	Lagerbolzen
	121, 122	Tragplatten
	137, 138, 139, 140	Justierschrauben
	141	Arm
	142	Gelenk
50	143	Langloch
	144	Laufrollen
	145, 146	Vorrichtungen zum Schwenken
	155, 156, 157, 158	Mittel zur Blockierung
	159, 161	Fluidgetriebe
55	165	Fluid-Blockiereinrichtung
	166	Steuermittel
	169, 170	Zweiwegeventil
	171	Flüssigkeitsbehälter

501, 521	vorgeordnete Rollen
502, 522	nachgeordnete Rollen
1591, 1592, 1611, 1612	Zylinderkammern
1651, 1652	Zylinder
5 x	Richtung
ϕ_x	Winkel
m	Mittellinie
g_x	Sekantenversätze, Wege
g_1, g_2	Abstände
10 l	Meßlänge
p	Projektion
r, Δr	Spurmaß
S	Spurweite
A_i, B_i, C_i	(Kolben-)Positionen
15 A	Punkt
U-U, V-V, W-W, X-X, Y-Y	Achsen

Patentansprüche

- 20 1. Anordnung von Schleifmodulen (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) mit Schleifwerkzeugen (31, 32, 33) in einer Schienenschleifmaschine (10), wobei jedes der Schleifwerkzeuge fünf Freiheitsgrade der Bewegung aufweist, wobei alle Schleifmodule an einem wenigstens angenähert vertikal verstellbaren Rahmen (23) angeordnet sind und jeder Schleifmodul quer zu einer zu schleifenden Schiene (15, 16) zumindest angenähert vertikal und horizontal verstellbar ist und jeder Schleifmodul um eine zur zu schleifenden Schiene zumindest angenähert parallele Achse (Y-Y) schwenkbar ist und wobei Meßrollen (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164) zum Tragen der gesamten Anordnung vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Schleifmodul (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) eine Meßrolle (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164) unmittelbar zugeordnet ist und der Schleifmodul und die ihm zugeordnete Meßrolle relativ zueinander in einer Richtung verstellbar angeordnet sind, die im wesentlichen horizontal und quer zur zu schleifenden Schiene (15, 16) gerichtet ist.
- 25 2. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Schleifmodul (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) aus einem Gestell (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) besteht, an dem ein Schlitten (83, 84, 85, 106, 117, 118) für eine motorgetriebene Schleifscheibe (31, 32, 33) auf Führungen (57, 58, 59) zumindest angenähert vertikal verstellbar ist, an dem die Führungen in zumindest angenähert vertikal und quer zur zu schleifenden Schiene (17, 18) gerichteten Ebenen schwenkbar sind.
- 35 3. Anordnung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Rahmen (23) mindestens zwei Gestelle (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) je für einen Schlitten (83, 84, 85) mit Schleifscheibe (31, 32, 33) und Motor (34, 35, 36) vorgesehen sind.
- 40 4. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur relativen Verstellung des Schleifmoduls (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) zu seiner Meßrolle (50, 51, 52, 53, 131, 132, 133, 163, 164) als Antriebsmittel (72, 73, 74, 147, 148, 149, 150) jeweils ein Elektromotor vorgesehen ist.
- 45 5. Anordnung gemäß den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die horizontale Verstellung der Gestelle (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) mit den Schleifmodulen (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) am Rahmen (23) Fluidgetriebe (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) vorgesehen sind.
- 50 6. Anordnung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Mittel zur Blockierung (47, 48, 49, 155, 156, 157, 158) der Fluidgetriebe (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) vorgesehen sind.
7. Anordnung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fluidgetriebe (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) zwei Doppelzylinder (44, 45, 46) mit zwei in diesen Doppelzylindern gegenläufig sich bewegenden Kolben aufweist.
- 55 8. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in Bewegungsrichtung des Schleifwagens (10) zugeordnete vordere und hintere Meßrolle (50, 52, 131, 132, 133) in vertikaler Richtung justierbar an den Rahmen (23) angelenkt ist.

9. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifmodule (125, 126, 129, 130) an einem Rahmen (23) zu Gruppen (125, 126 bzw. 129, 130) zusammengefaßt sind, daß jede Schleifmodulgruppe an einem Träger (121, 122) befestigt ist, der am Rahmen (23) in einer zu den Schienen (37) zumindest angenähert parallelen Ebene schwenkbar gelagert ist, und daß benachbarte Schleifmodulgruppen (125, 126 bzw. 129, 130) eine Meßrolle (132) gemeinsam haben.
10. Anordnung gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die benachbarten Schleifmodulgruppen (125, 126 bzw. 129, 130) an der zwischen ihnen befindlichen Meßrolle (132) gelenkig miteinander verbunden sind.

Claims

1. Arrangement of grinding modules (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) with grinding tools (31, 32, 33) in a track grinder (10), whereby each of the grinding modules has five degrees of freedom of movement and whereby all grinding modules are arranged at an at least approximately vertically adjustable frame (23) and each grinding module is, transversally to a rail (15, 16) to be ground, at least approximately vertically and horizontally adjustable, and each grinding module is pivotal about an axis (Y-Y) being at least approximately in parallel to the rail to be ground and whereby measuring wheels (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164) are provided for carrying the entire arrangement, **characterized in that** a measuring wheel (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164) is directly associated to each grinding module (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162), and the grinding module and its associated measuring wheel are displaceably arranged relative to one another in a direction, which is directed substantially horizontally and transversely to the rail (15, 16) to be ground.
2. An arrangement as claimed in claim 1, **characterized in that** each grinding module (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) is comprised of a mount (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128), at which a slide (83, 84, 85, 106, 117, 118) for a grinding wheel (31, 32, 33) driven by a motor is at least approximately vertically displaceable on guides (57, 58, 59), at which the guides are at least approximately vertically adjustably seated and at which the guides are pivotally in planes at least approximately vertically and transversally to the rails (17, 18) to be ground.
3. An arrangement as claimed in claim 2, **characterized in that** at least two mounts (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) are provided at the frame (23) for one slide (83, 84, 85) each, with a grinding wheel (31, 32, 33) and a motor (34, 35, 36).
4. An arrangement as claimed in claim 1, **characterized in that** one respective electric motor is provided as a drive means (72, 73, 74, 147, 148, 149, 150) for adjusting the grinding module (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) relative to its measuring wheel (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164).
5. An arrangement as claimed in claims 1 and 3, **characterized in that** for the horizontal movement of the mounts (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) with the grinding modules (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) fluid transmission gears (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) are provided at the frame (23).
6. An arrangement as claimed in claim 5, **characterized in that** means for blocking (47, 48, 49, 155, 156, 157, 158) the fluid transmission gear (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) is provided.
7. An arrangement as claimed in claim 5, **characterized in that** the fluid transmission gear (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) comprises two double-cylinders (44, 45, 46) with two counter-moving pistons in said two double-cylinders.
8. An arrangement as claimed in claim 1, **characterized in that** the advancing and trailing measuring wheel (50, 52, 131, 132, 133) associated in direction of movement of a grinding carriage (10) are adjustably articulated in vertical direction at the frame (23).
9. An arrangement as claimed in claim 1, **characterized in that** the grinding modules (125, 126, 129, 130) are combined to groups (125, 126 and 129, 130, respectively) at a frame (23) and **in that** each grinding module group is secured to a holder (121, 122) which is seated for rotation at the frame (23) in a plane at least approximately in parallel to the rails (37), and **in that** neighboring grinding module groups (125, 126 and 129, 130, respectively) have a measuring wheel (132) in common.
10. An arrangement as claimed in claim 9, **characterized in that** the neighboring grinding module groups (125, 126

and 129, 130, respectively) are articulately connected to one another at the measuring wheel arranged between them.

5 Revendications

1. L'agencement des modules de meulage (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) dotés d'outils de meulage (31, 32, 33) et montés sur une machine à meuler (10), chacun des outils de meulage permettant de profiter de cinq possibilités de libres mouvements et tous les modules de meulage étant disposés sur un cadre (23) réglable dans le sens au moins approximativement vertical, et chacun des modules de meulage se trouvant en position en travers par rapport au rail à meuler (15,16), étant réglable au moins approximativement dans les sens vertical et horizontal et chacun des modules de meulage pouvant pivoter autour d'un axe (Y - Y) se trouvant en position au moins approximativement parallèle par rapport au rail à meuler, et des galets de mesure (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164) étant prévus pour supporter l'ensemble des composants agencés, est **caractérisé en ce qu'à** chacun des modules de meulage (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) est directement attribué un galet de mesure (50, 51, 52, 131, 132, 133, 163, 164) et que le module de meulage et le galet de mesure lui attribué sont agencés, l'un par rapport à l'autre, dans une position étant réglable dans une seule direction orientée en principe horizontalement et transversalement par rapport au rail (15, 16) à meuler.
2. L'agencement suivant la revendication 1 est **caractérisé en ce que** chacun des modules de meulage (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) se compose d'un châssis-support (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) sur lequel est monté un chariot (83, 84, 85, 106, 117, 118) destiné à porter une meule motorisée (31, 32, 33) se déplaçant sur des guidages (57, 58, 59) et étant réglable de manière au moins approximativement verticale, sur lequel les guidages sont agencés de manière pivotant dans les sens au moins approximativement verticale et transversals par rapport au rail à meuler (17,18).
3. L'agencement suivant la revendication 2 est **caractérisé en ce que** sur le cadre (23) sont prévus au moins deux châssis-supports (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) permettant de monter sur chacun d'eux un chariot (83, 84, 85) avec une meule (31, 32, 33) et un moteur (34, 35, 36).
4. L'agencement suivant la revendication 1 est **caractérisé en ce que**, un moteur électrique est prévu pour régler, comme moyen d'entraînement (75, 73, 74, 147, 148, 149, 150), la position du module de meulage (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162) par rapport au galet de mesure qui lui est attribué (50, 51, 52, 53, 131, 132, 133, 163, 164).
5. L'agencement suivant les revendications 1 et 3 est **caractérisé en ce que** sur le cadre (23) des commandes fluidiques (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) sont montées pour assurer le réglage horizontale de la position des châssis-supports (38, 39, 40, 123, 124, 127, 128) portant les modules de meulages (24, 25, 26, 125, 126, 129, 130, 160, 162).
6. L'agencement suivant la revendication 5 est **caractérisé en ce que** des moyens de blocage (47, 48, 49, 155, 156, 157, 158) sont prévus pour bloquer les commandes fluidiques (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154).
7. L'agencement suivant la revendication 5 est **caractérisé en ce que** les commandes fluidiques (44, 45, 46, 151, 152, 153, 154) comprennent deux double cylindres (44, 45, 46) avec deux pistons qui se déplacent en mouvement opposé l'un par rapport à l'autre, à l'intérieur des double cylindres.
8. L'agencement suivant la revendication 1 est **caractérisé en ce que** les galets de mesure, avant et arrière(50, 52, 31, 132, 133) et regardant dans le sens du mouvement du chariot de meulage(10), sont articulés de manière réglable dans le sens verticale, pour pouvoir s'approcher du cadre.
9. L'agencement suivant la revendication 1 est **caractérisé en ce que** les modules de meulage (125, 126, 129, 130) sont montés assemblés par groupes (125, 126 ou 129, 130) sur un cadre (23), que chacun des groupes de modules de meulage est fixé sur une traverse (121,122) logée sur le cadre (23) de manière de pouvoir pivoter sur un niveau au moins approximativement parallèle par rapport aux rails (37), et que toujours un seul galet commun de mesure (132) est attribué à deux groupes de modules de meulage voisins (125, 126 ou 129, 130).
10. L'agencement suivant la revendication 9 est **caractérisé en ce que** les groupes de modules de meulage voisins

EP 1 163 393 B1

(125, 126 ou 129, 130) sont reliés par une articulation au galet de mesure (132), situé entre les deux groupes.

5

10

15

20

25

30

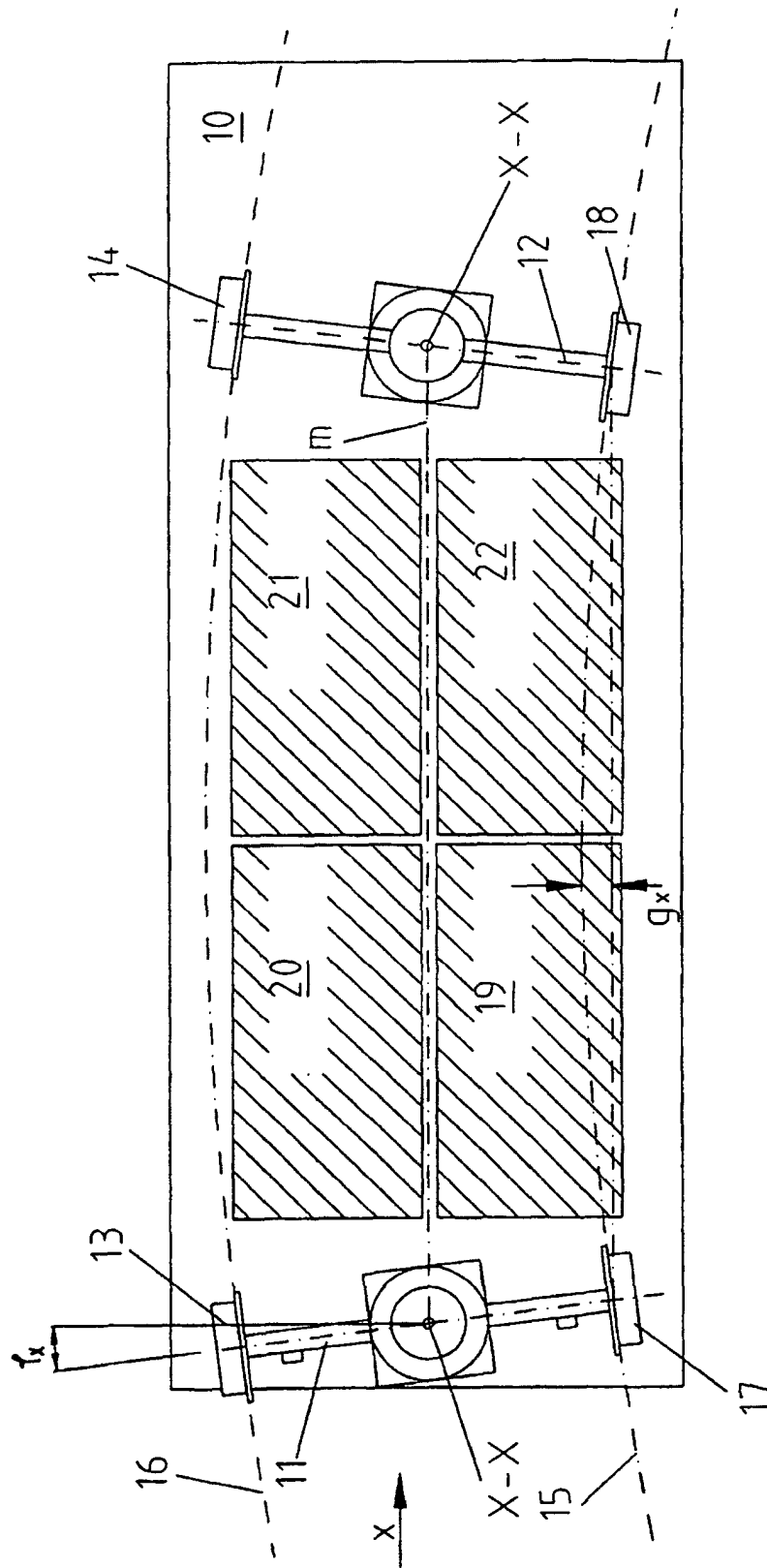
35

40

45

50

55



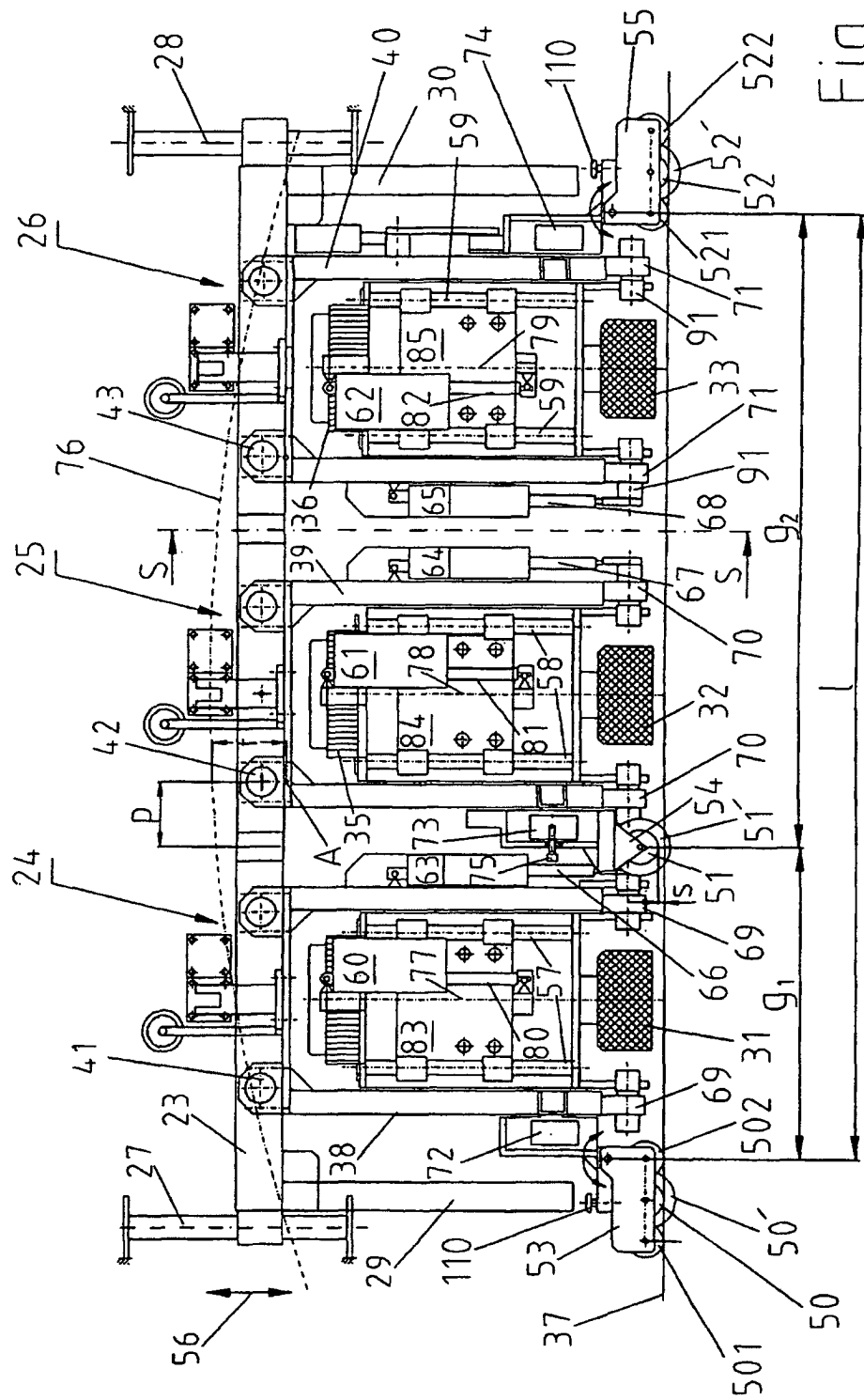
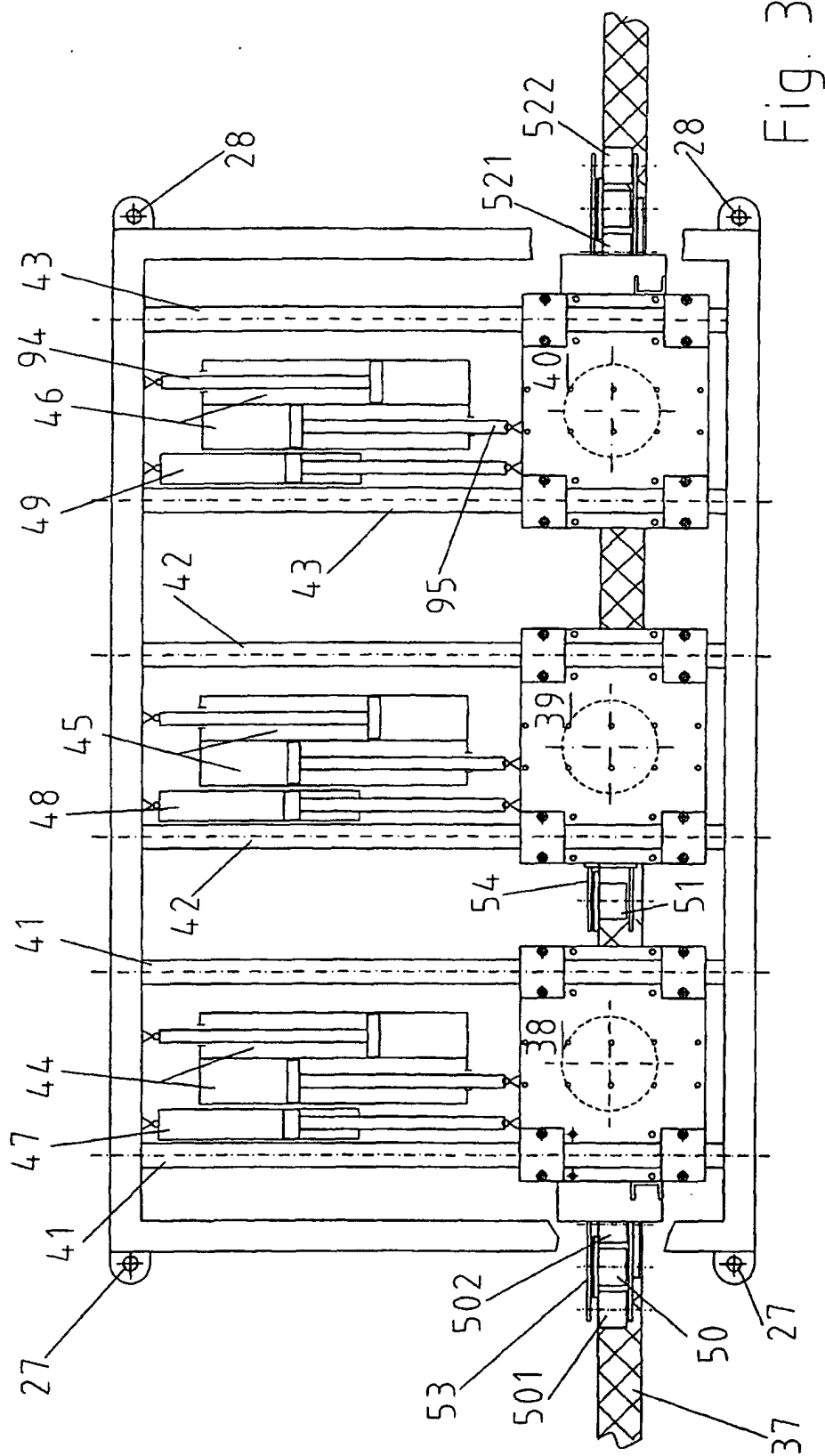


Fig. 2



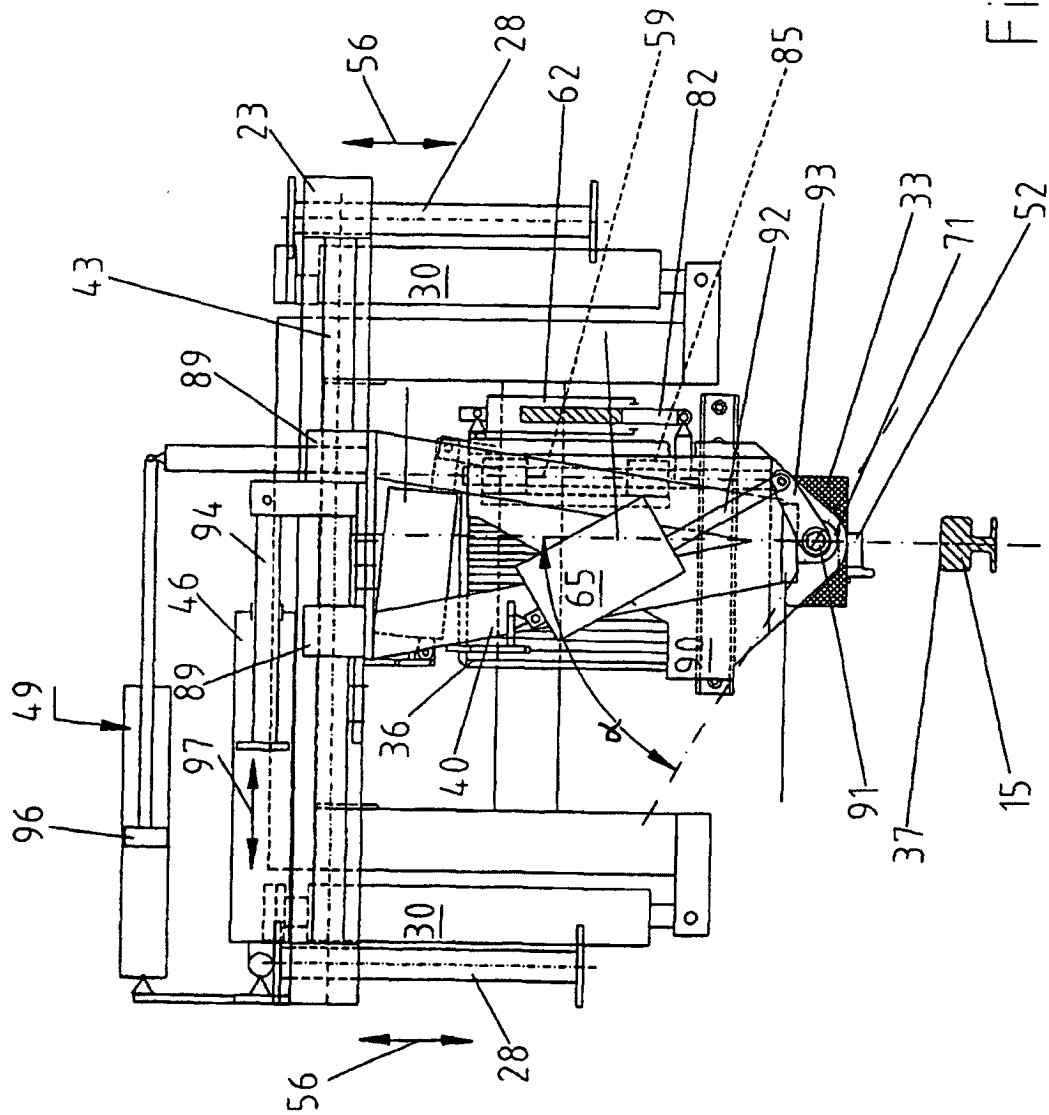


Fig. 4

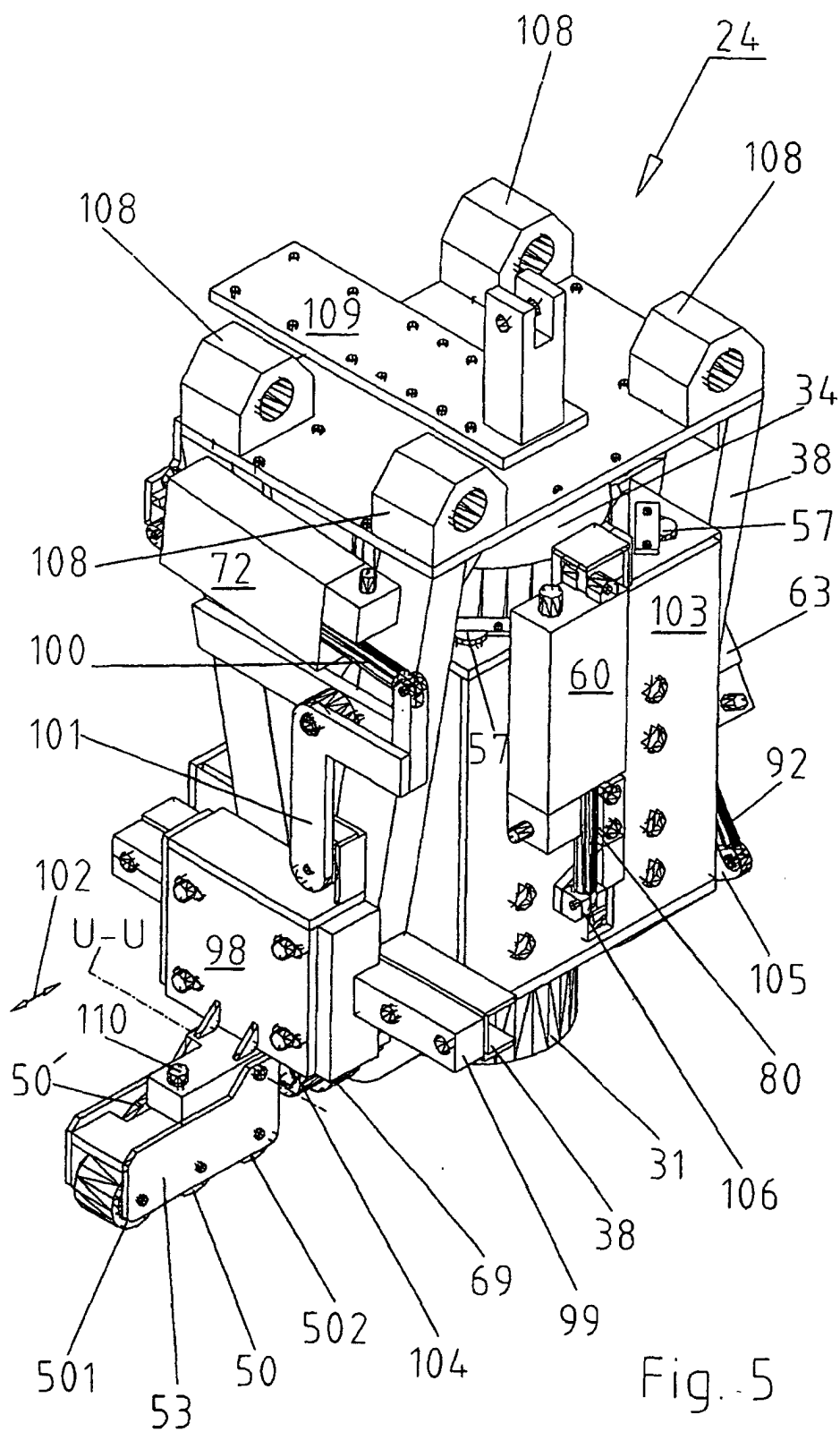


Fig. 5

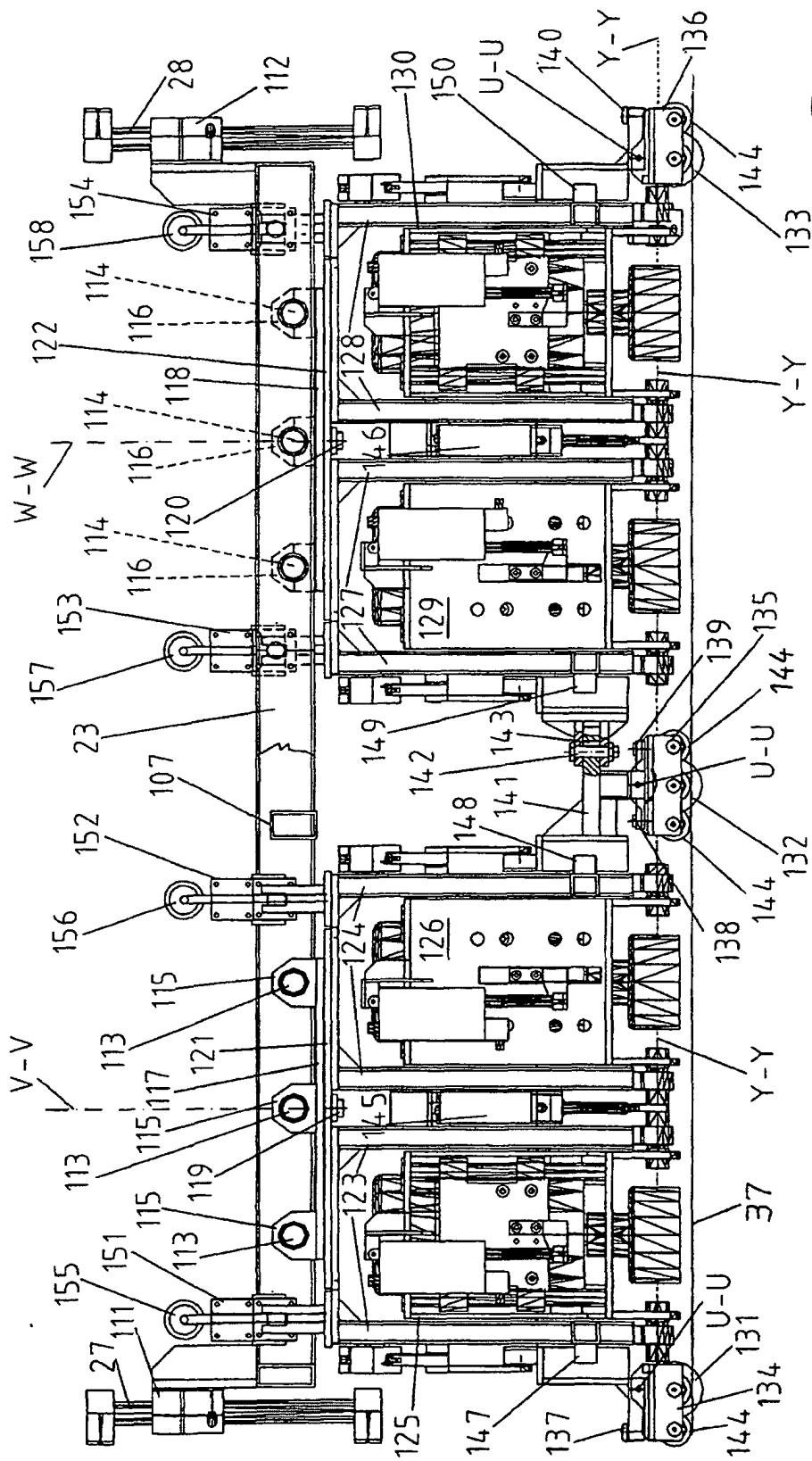


Fig. 6

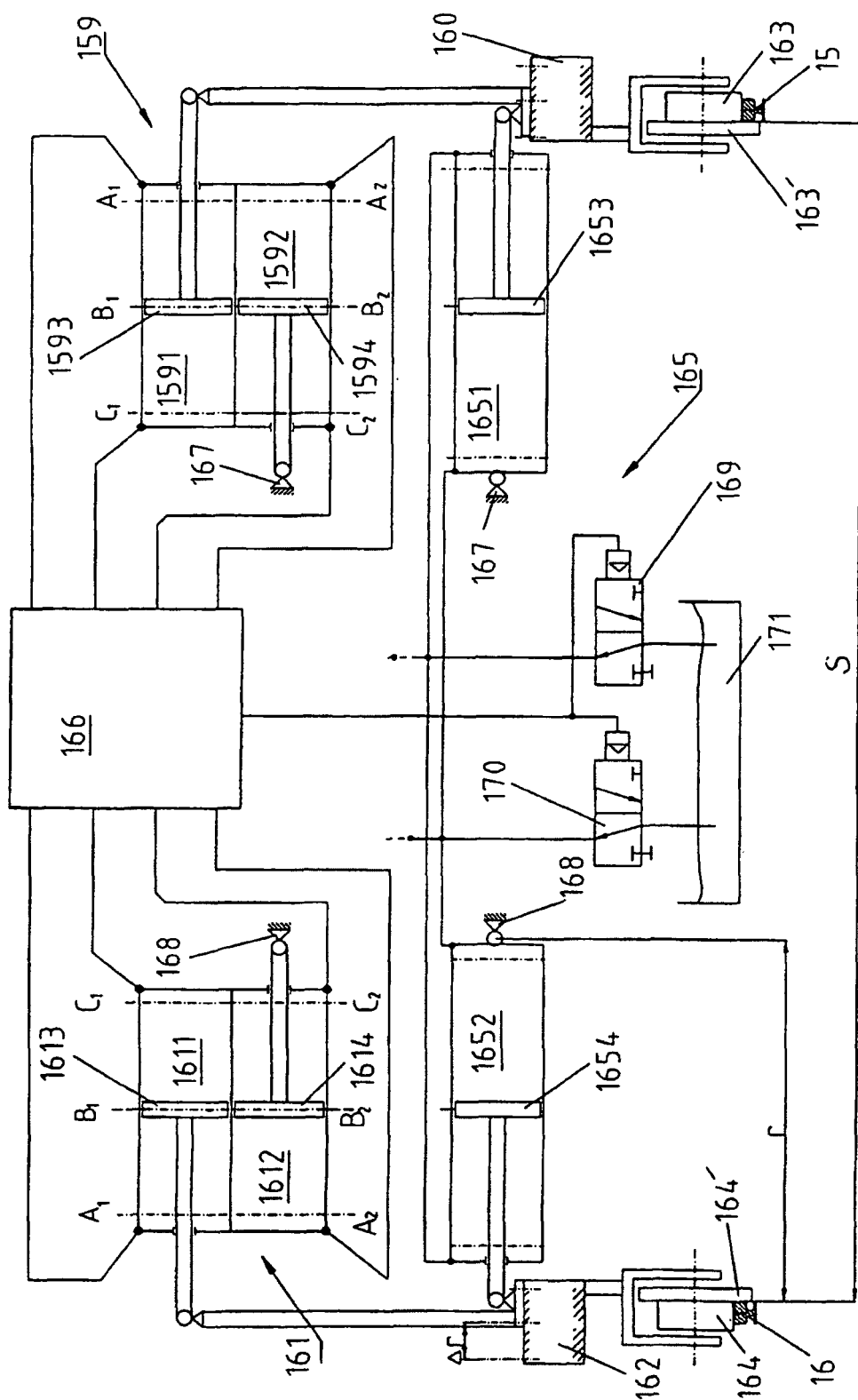


Fig. 7