DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **278 091 A1**

4(51) **B 29 C 33/30**

**PATENTAMT**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

| (21) | WP B 29 C / 323 430 7 | (22) | 19.12.88 | (44) | 25.04.90 |
|---|---|---|---|---|---|

(71) VEB Plastmaschinenwerk Schwerin, Werkstraße 2, Schwerin-Süd, 2781, DD
(72) Stein, Walter, DD

(54) **Querverschiebeantrieb für einen Transportwagen zum automatischen Formwerkzeugwechsel bei Spritzgießmaschinen**

(55) Querverschiebeantrieb, Pantograph, Transportwagen, Querverschiebemodul, Formwerkzeugwechsel, Spritzgießmaschine, Kreuzungspunkt, fester, beweglicher, Endpunkt, kuppelfähiger Mitnehmer, konstanter Mittenabstand

(57) Die Erfindung betrifft einen Querverschiebeantrieb für einen Transportwagen zum automatischen Formwerkzeugwechsel bei Spritzgießmaschinen, der quer bewegbar zur Fahrtrichtung des Transportwagens in einem Querverschiebemodul angeordnet ist und gegenüber diesem das Formwerkzeug verschiebt. Erfindungsgemäß ist dieser als Pantograph mit Kreuzungspunkten, einem festen und einem beweglichen Endpunkt ausgebildet, wobei der bewegliche Endpunkt einen kuppelfähigen Mitnehmer aufnimmt. Dieser greift in der eingefahrenen Stellung des Pantographen in einem konstanten Abstand zur Längsachse des Querverschiebemoduls auf dem Transportwagen und in seiner ausgefahrenen Stellung in einem konstanten Abstand zur Längsachse der Spritzgießmaschine in eine unterhalb des Formwerkzeuges befindliche Bohrung. Der Abstand wird durch Initiatoren, die sich im Querverschiebemodul bzw. im Werkzeugraum der Spritzgießmaschine befinden lokalisiert. Der dem festen Endpunkt benachbarte Kreuzungspunkt des Pantographen ist von unten mit einem Spindelantrieb verbunden. Dieser Antrieb ist unabhängig von der Breite des Formwerkzeuges ohne Verwendung von Adapterstücken einsetzbar und gewährleistet eine Transportbewegung über seine Basislänge hinaus. Fig. 3

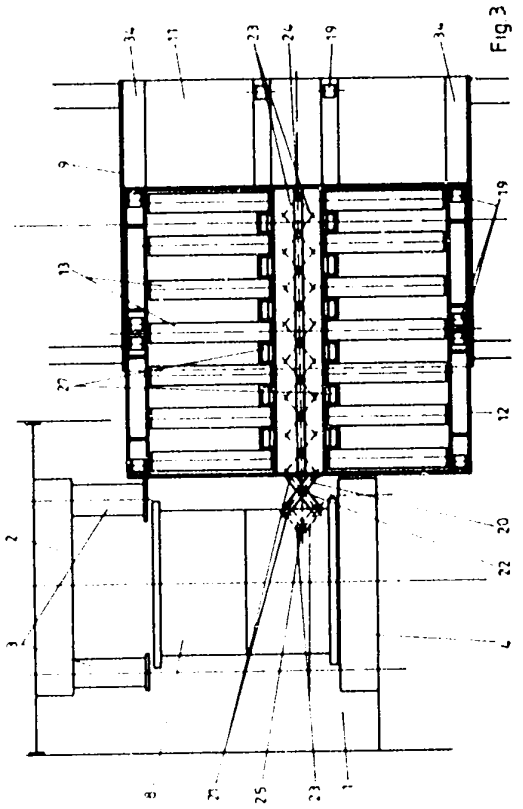


Fig.3

ISSN 0433-6461

15 Seiten

**Patentansprüche:**

1. Querverschiebeantrieb für einen Transportwagen zum automatischen Formwerkzeugwechsel bei Spritzgießmaschinen, der quer bewegbar zu dessen Fahrtrichtung in einem Querverschiebemodul angeordnet ist und zu beiden Seiten drehbar gelagerte Transportrollen besitzt, auf denen das Formwerkzeug durch einen kuppelfähigen Mitnehmer, der mit dem Querverschiebeantrieb verbunden ist, durch eine Vorschubbewegung in bzw. aus dem Werkzeugraum der Spritzgießmaschine bewegt wird, der aus einer festen und einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte besteht, die durch zurückfahrbare Säulen miteinander verbindbar sind und der Querverschiebeantrieb von einem Gehäuse mit Führungseinrichtungen aufgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß
   - der Querverschiebeantrieb aus einem an sich bekannten Pantographen (20) mit Kreuzungspunkten (22), einem festen und einem beweglichen Endpunkt (24; 25) besteht und der bewegliche Endpunkt (25) den kuppelfähigen Mitnehmer (14) aufnimmt,
   - der kuppelfähige Mitnehmer (14) in der eingefahrenen Stellung des Pantographen (20) in einem konstanten Abstand (D) zur Längsachse des Querverschiebemoduls (12) vom Transportwagen (9) und in seiner ausgefahrenen Stellung in einem konstanten Abstand (D) zur Längsachse der Spritzgießmaschine (1) in eine unterhalb des Formwerkzeuges (8) befindlichen Bohrung (15) eingreift und durch Initiatoren (30; 31) auf den Abstand (D) lokalisiert wird und
   - der dem festen Endpunkt (24) benachbarte Kreuzungspunkt (22) von unten mit einem an sich bekannten Spindelantrieb (32) verbunden ist.
2. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Pantograph (20) aus einer Vielzahl von Kreuzungshebeln (21) und an seinen beiden Enden aus jeweils zwei Endhebeln (23) besteht, die in den Kreuzungspunkten (22) bzw. dem festen und dem beweglichen Endpunkt (24; 25) und in Außengelenkpunkten (26) durch Gelenkbolzen (28) drehbar miteinander verbunden sind.
3. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß an den Kreuzungspunkten (22) und dem beweglichen Endpunkt (25) oberhalb und unterhalb der Kreuzungshebel (21) bzw. der Endhebel (23) Führungselemente (27) angeordnet sind, die auf den Gelenkbolzen (28) befestigt sind und die Führungselemente (27) in Führungsschlitzen (45) geführt sind.
4. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der dem festen Endpunkt (24) benachbarte Kreuzungspunkt (22) einen nach unten verlängerten Gelenkbolzen (11) besitzt, der über ein Verbindungselement (33) mit einer Spindelmutter (36) des Spindelantriebes (32) verbunden ist.
5. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Spindelmutter (36) eine Abflachung (47) besitzt, die auf einer Gleitbahn (43) aufliegt.
6. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der kuppelfähige Mitnehmer (14) an seinem äußeren Umfang Führungskonturen (46) besitzt.
7. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Führungskontur (46) des kuppelfähigen Mitnehmers (14) und die Führungselemente (27) für die Gelenkbolzen (28) eine kreisrunde Form besitzen und einen Durchmesser von der Breite der oberen und unteren Führungsschlitze (45) aufweisen.
8. Querverschiebeantrieb nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Spindelantriebe (32) und (41) parallel zueinander angeordnet sind und über Kettentriebe (37) und (40) mit einem gemeinsamen Getriebemotor (38) wechseitig ein- und auskuppelbar sind.

Hierzu 9 Seiten Zeichnungen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft einen Querverschiebeantrieb für einen Transportwagen zum automatischen Formwerkzeugwechsel bei Spritzgießmaschinen, der quer bewegbar zu dessen Fahrtrichtung in einem Querverschiebemodul angeordnet ist, wobei der Querverschiebemodul gegenüber dem Transportwagen ebenfalls quer bewegbar ist und zu beiden Seiten des Querverschiebeantriebes sich drehbar gelagerte Transportrollen befinden. Auf den Transportrollen wird das Formwerkzeug durch einen kuppelfähigen Mitnehmer, der mit dem Querverschiebeantrieb verbunden ist, durch eine Vorschubbewegung in

bzw. aus dem Werkzeugraum der Spritzgießmaschine bewegt. Der Werkzeugraum besteht aus einer festen und einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte, die durch zurückfahrbare Säulen miteinander verbunden sind. Der Querverschiebeantrieb wird von einem Gehäuse mit Führungseinrichtungen aufgenommen.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Aus der DE OS 3326.067 ist eine Lösung bekannt, bei der der Querverschiebeantrieb nicht auf dem Transportwagen, sondern stationär daneben an der von der Spritzgießmaschine abgewandten Seite des Transportwagens angeordnet ist. Der Querverschiebeantrieb besteht aus einem Getriebemotor mit einem angetriebenen Kettenritzel, das eine Kette mit endlicher Länge in eine Führung schiebt oder durch diese zieht. Durch die Führung wird ein Ausknicken der Kette verhindert. Eine Führung erstreckt sich über die gesamte Breite des Transportwagens, woran sich eine weitere Führung anschließt, die im Werkzeugraum der Spritzgießmaschine, zwischen den dort befindlichen Transportrollen, angeordnet ist. Dieser Querverschiebeantrieb besitzt eine teleskopartige Wirkung und ist damit in der Lage das Formwerkzeug vom Transportwagen bis in seine Endlage im Werkzeugraum der Spritzgießmaschine zu transportieren.
Das unbelastete Kettenende wird in einem großvolumigen Gehäuse des stationären Antriebes abgelegt, während am belasteten Kettenende ein kuppelfähiger Mitnehmer angebracht ist. Dieser greift bei Schub bzw. bei Zug in eine Öse an der vorderen Stirnkante der Adapterplatte des Formwerkzeuges, womit die Verbindung zum Formwerkzeug hergestellt wird. Auf dem Transportwagen befinden sich zwei Werkzeugstationen für das ein- bzw. auszuwechselnde Formwerkzeug. Jede Werkzeugstation besitzt eine Führung für den Querverschiebeantrieb. Durch die stationäre Anordnung des Querverschiebenatriebes außerhalb des Transportwagens wird für beide Werkzeustationen nur ein Querverschiebeantrieb benötigt, da der Transportwagen mit der jeweiligen Führung vor dem stationären Antrieb positioniert wird.
Der Nachteil dieser Lösung, daß als Folge des stationären Antriebes für jede aufgestellte Spritzgießmaschine ein Antrieb benötigt wird, der sehr kostenaufwendig ist. Eine Anordnung dieses Kettenantriebes auf dem Transportwagen erscheint zwar möglich, hätte jedoch einem hohen technischen Aufwand zur Folge, da der Kettenantrieb seitlich am Transportwagen angeordnet werden mußte, und auf der Fahrstrecke ein durchgängiger Schacht für den Kettenspeicher erforderlich ist. Darüber hinaus ist der konstruktive und technologische Aufwand für diesen Antrieb sehr hoch, der Platzbedarf ist groß und eine große Unfallgefahr besteht durch einen offenen Schacht.
In anderen Antriebslösungen, bei denen ein Kettenantrieb mit einem oder mehreren Mitnehmern verwendet wird, ist wegen der fehlenden Teleskopwirkung ein Überbrückungsglied zum Formwerkzeug in Form einer Kupplungsstange oder eines Adapterstückes erforderlich (DE OS 3242.054, EP 0092.685). Bei Verwendung einer Kupplungsstange muß der Antrieb vor jeder Spritzgießmaschine ebenfalls stationär zwischen dem Werkzeugraum der Spritzgießmaschine und dem Transportwagen angeordnet werden. Eine Anordnung auf dem Transportwagen ist nicht möglich, da dann die Kupplungsstange extrem lang gestaltet werden muß.
Ein Adapterstück, das gemäß EP 0092.685 am Formwerkzeug angebracht wird und in Abhängigkeit von der Breite des Formwerkzeuges unterschiedliche Abmessungen hat, beeinträchtigt dagegen durch seine Sperrigkeit die Lagerhaltung der Formwerkzeuge nachteilig. Die Antriebsbewegung für den Formwerkzeugwechsel vom Transportwagen bis in den Werkzeugraum der Spritzgießmaschine setzt sich hierbei aus zwei Teilkomponenten zusammen. Die eine Teilkomponente wird von einem Querverschiebemodul, der gegenüber dem Transportwagen bis an die Spritzgießmaschine verschiebbar ist, realisiert. Bei der zweiten Teilbewegung wird das Formwerkzeug auf dem Querverschiebemodul von einem Querverschiebeantrieb, der im Querverschiebemodul integriert ist und mit den Adapterstücken kuppelbar ist, auf Transportrollen in den Werkzeugraum bewegt.
Das Erfordernis einer Kupplungsstange bzw. von Adapterstücken ist auch eine Folge daraus, daß diese bekannten Antriebe für den Formwerkzeugwechsel an Spritzgießmaschinen verwendet werden, in deren Werkzeugraum die beiden Werkzeugaufspannplatten durch stets vorhandene Säulen miteinander verbunden sind.
Es sind jedoch auch Spritzgießmaschinen bekannt, bei denen die Werkzeugaufspannplatten des Werkzeugraumes durch zurückziehbare Säulen miteinander verbindbar sind (DD WP 122.667; DD WP 146.404). Für derartige Spritzgießmaschinen sind bisher keine Querverschiebeantriebe für den automatischen Formwerkzeugwechsel bekannt. Diese Spritzgießmaschinen bieten aber den Vorteil, daß ein Querverschiebeantrieb ohne Adapterstück am Formwerkzeug den Quertransport desselben bis in seine Endlage vornehmen kann.

**Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, einen technischen und ökonomisch kostengünstigen Querverschiebeantrieb für den Formwerkzeugwechsel bei Spritzgießmaschinen zu schaffen, der auf dem Transportwagen angeordnet ist.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Aufgabe der Erfindung ist es, einen mechanischen selbsthemmenden Querverschiebeantrieb für einen Transportwagen zum automatischen Formwerkzeugwechsel bei Spritzgießmaschinen zu entwickeln, der innerhalb des Querverschiebemoduls angeordnet ist und über seine Basislänge hinaus dem Formwerkzeug eine translatorische Bewegung von einer Ausgangsstellung auf dem Querverschiebemodul bis in eine Endstellung im Werkzeugraum, dessen Werkzeugaufspannplatten durch zurückfahrbare Säulen miteinander verbindbar sind, bzw. umgekehrt erteilt, wobei der Mitnehmer für den Querverschiebeantrieb unabhängig von der Breite des Formwerkzeuges mit diesem direkt kuppelbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Querverschiebeantrieb aus einem an sich bekannten Pantographen mit Kreuzungspunkten, einem festen und einem beweglichen Endpunkt besteht, wobei der bewegliche Endpunkt den kuppelfähigen Mitnehmer aufnimmt. Der kuppelfähige Mitnehmer greift in der eingefahrenen Stellung des Pantographen in einem konstanten Abstand zur Längsachse des Querverschiebemoduls vom Transportwagen und in seiner ausgefahrenen Stellung in einem konstanten Abstand zur Längsachse der Spritzgießmaschine, in eine unterhalb des Formwerkzeuges befindliche Bohrung ein. Der konstante Abstand wird durch Initiatoren lokalisiert. Der dem festen Endpunkt benachbarte Kreuzungspunkt ist von unten mit einem an sich bekannten Spindelantrieb verbunden.
In der weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht der Pantograph aus einer Vielzahl von Kreuzungshebeln und an seinen beiden Enden aus jeweils zwei Endhebeln, die in den Kreuzungspunkten bzw. dem festen und dem beweglichen Endpunkt und in Außengelenkpunkten durch Gelenkbolzen drehbar miteinander verbunden sind. An den Kreuzungspunkten und dem beweglichen Endpunkt sind oberhalb und unterhalb der Kreuzungshebel bzw. der Endhebel Führungselemente angeordnet, die auf den Gelenkbolzen befestigt sind. Die Führungselemente sind in Führungsschlitzen geführt. Der dem festen Endpunkt benachbarte Kreuzungspunkt besitzt einen nach unten verlagerten Gelenkbolzen, der über ein Verbindungselement mit einer Spindelmutter des Spindelantriebes verbunden ist. Die Spindelmutter hat mindestens eine Abflachung, die auf einer Gleitbahn aufliegt. Der kuppelfähige Mitnehmer ist an seinem äußeren Umfang mit einer Führungskontur versehen. Die Führungskontur des Mitnehmers und die Führungselemente besitzen eine kreisrunde Form und weisen einen Durchmesser von der Breite der Führungsschlitze auf. Die Initiatoren zur Lokalisierung des konstanten Abstandes sind im Gehäuse des Querverschiebemoduls bzw. im Werkzeugraum der Spritzgießmaschine angeordnet.
Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß durch die Ausbildung des Querverschiebeantriebes als Pantograph ein teleskopartiger Antrieb entsteht, der aus seinem Gehäuse, das innerhalb der Wagenbreite des Transportwagens angeordnet ist, ungeführt heraustreten kann und eine sehr flache Bauweise hat. Infolge der Aneinanderreihung einer Vielzahl von Kreuzungshebelpaaren ergibt sich eine Vielzahl von Parallelogrammabschnitten, wodurch eine Übersetzungswirkung am Pantographen entsteht, wodurch sich der Weg und die Geschwindigkeit des angetriebenen Kreuzungspunktes bis hin zum Mitnehmer am beweglichen Endpunkt mit der Anzahl der Parallelogrammabschnitte multiplizieren. Die Übertragung der Antriebsbewegung auf den Pantographen mittels einer angetriebenen Gewindespindel gewährleistet die notwendige Selbsthemmung des Querverschiebeantriebes. Der erfindungsgemäße Querverschiebantrieb ist in der Lage, das Formwerkzeug ohne ein Adapterstück bzw. eine Kupplungsstange von seiner jeweiligen Ausgangslage auf dem Querverschiebemodul des Transportwagens bis in die Endlage innerhalb des Werkzeugraumes der Spritzgießmaschine bzw. umgekehrt ein- bzw. auszuwechseln. Dieser Vorteil resultiert einmal aus der Art des gewählten Antriebes (Pantograph), ferner aus dem Merkmal, daß der kuppelfähige Mitnehmer unterhalb des Formwerkzeuges in eine vorhandene Bohrung eingreift, die in der jeweiligen Ausgangsstellung auf dem Transportwagen oder im Werkzeugraum der Spritzgießmaschine einen konstanten Abstand zur Längsachse des Transportwagens bzw. zur Längsachse der Spritzgießmaschine besitzt. Voraussetzung für die Realisierung eines derartigen Antriebskonzeptes ist, daß die Säulen, die die bewegliche mit der festen Werkzeugaufspannplatte verbinden, zurückfahrbar sind.
Ein weiterer Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß bei der Bedienung mehrerer Spritzgießmaschinen für jede Werkzeugstation auf dem Transportwagen nur ein einziger Querverschiebeantrieb benötigt wird und im Werkzeugraum der Spritzgießmaschine keine Führungen für den Querverschiebeantrieb erforderlich sind.

**Ausführungsbeispiel**

Die Erfindung wird nachstehend in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen sind dargestellt:

Fig. 1: Vorderansicht des Transportwagens mit darauf befindlichem Formwerkzeug und einer daneben angeordneten Spritzgießmaschine.
Fig. 2: Spritzgießmaschine mit einem vom Transportwagen aus eingewechselten Formwerkzeug.
Fig. 3: Draufsicht zu Fig. 2 mit dem Transportwagen und der Spritzgießmaschine.
Fig. 4: Draufsicht auf den Querverschiebemodul mit eingefahrenem Querverschiebeantrieb.
Fig. 5: Draufsicht gemäß Fig. 4 mit ausgefahrenem Querverschiebeantrieb.
Fig. 6. Vertikalschnitt durch den Querverschiebemodul nach Linie A–A aus Fig. 4.
Fig. 7: Vorderansicht des Querverschiebemoduls aus Ansicht E nach Fig. 6.
Fig. 8: Horizontalschnitt durch den Querverschiebemodul gemäß Linie B - B aus Fig. 6.
Fig. 9: Vergrößerte Einzelheit des Querverschiebeantriebes gemäß Schnittlinie C–C aus Fig. 6.
Fig. 10: Vergrößerte Einzelheit des Querverschiebeantriebes gemäß Schnittlinie D–D aus Fig. 6.

In Figur 1 ist in der Vorderansicht eine Spritzgießmaschine 1, mit einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte 2 und zurückfahrbaren Säulen 3, die mit einer hier nicht erkennbaren festen Werkzeugaufspannplatte 4 den Werkzeugraum 5 bilden, dargestellt. Innerhalb des Werkzeugraumes 5 befinden sich Transportrollen 6 und an den Werkzeugaufspannplatten Spannzylinder 7. Auf den Transportrollen 6 wird das Formwerkzeug 8, das sich noch auf dem Transportwagen 9 befindet, bewegt und mit Hilf der Spannzylinder 7 an den Werkzeugaufspannplatten festgespannt. Der Transportwagen 9 ist in Längsrichtung parallel zur Spritzgießmaschine verfahrbar und besitzt übereinander angeordnet einen Fahrmodul 10, einen Höhenverstellmodul 11 und einen Querverschiebemodul 12. Das auf dem Querverschiebemodul 12 auf Transportrollen 13 ruhende Formwerkzeuge 8 befindet sich in seiner Ausgangsstellung auf dem Transportwagen. Ein kuppelfähiger Mitnehmer 14 ragt über die Transportrollen 13 hinaus in eine Bohrung 15, die sich in einem definierten Abstand D zur Mitte des Querverschiebemoduls befindet, die in dieser Stellung mit der Mitte des Transportwagens übereinstimmt.
In Figur 2 befindet sich das Formwerkzeug 8 bereits im Werkzeugraum 5 der Spritzgießmaschine 1, wo es mit Hilfe des erfindungsgemäßen Querverschiebeantriebes 20 hin transportiert wurde, der in dieser Figur nur teilweise erkennbar ist, da er

innerhalb des Querverschiebemoduls 12 integriert ist. Die gesamte Quertransportbewegung des Formwerkzeuges 8 setzt sich aus einem Anteil der Querverschiebung des Querverschiebemoduls 12 auf dem Transportwagen 9 bis zu einer Auflage 16 dieses Moduls auf dem Gestell der Spritzgießmaschine 1 und aus einem Anteil der Querbewegung des Formwerkzeuges 8 vom Querverschiebemodul 12 bis in den Werkzeugraum 5 mittels des Querverschiebeantriebes 20, zusammen. Der Querverschiebemodul 12 ist durch Laufrollen 19 auf dem Höhenverstellmodul 11 quer verschiebbar und besitzt ebenfalls einen Mitnehmer 17, der in eine Ausnehmung 18 innerhalb des Höhenverstellmoduls 11 hineinragt. Aus der Figur 2 ist außerdem erkennbar, daß der im Formwerkzeug 8 noch eingerastete Mitnehmer 14 in der Endstellung des Formwerkzeuges im Werkzeugraum 5 der Spritzgießmaschine den gleichen Mittenabstand D hat wie in seiner Ausgangsstellung zur Längsachse auf dem Querverschiebemodul des Transportwagens 9. Der genaue Mittenabstand D wird durch Initiatoren 30; 31, die im Gehäuse des Querverschiebemoduls 12 (Fig. 9) bzw. im Werkzeugram 5 der Spritzgießmaschine 1 angeordnet sind, eingestellt.
In Figur 3 ist eine Draufsicht der Spritzgießmaschine 1 gemäß Figur 2 mit ausgefahrenem Querverschiebemodul 12 und Querverschiebeantrieb 20 und im Werkzeugraum 5 der Spritzgießmaschine 1 in seiner Endstellung befindlichem Formwerkzeug 8 dargestellt. Deutlich erkennbar ist, daß die Säulen 3 in der beweglichen Werkzeugaufspannplatte 2 mit dieser soweit zurückgefahren sind, daß das Formwerkzeug 8 ungehindert daran vorbei in den Werkzeugraum 5 eingeschoben werden kann. Der erfindungsgemäße Querverschiebeantrieb 20 ist in Figur 3 in einer stark vereinfachten schematischen Darstellung bereits als Pantograph 20 erkennbar. Der Pantograph 20 besitzt, wie auch aus den Figuren 4 und 5 hervorgeht, eine Vielzahl von Kreuzungshebeln 21, die in der Mitte Kreuzungspunkte 22 bilden und an seinen beiden Enden Endhebel 23, die einen festen Endpunkt 24 und einen beweglichen Endpunkt 25 haben. In Querverschieberichtung befinden sich rechts und links vom Pantographen 20 die Transportrollen 13 mit dazwischen befindlichen Führungselementen 27 für das Formwerkzeug 8. Aus der ausgefahrenen Stellung des Querverschiebemoduls 12 ist die wechselseitige Anordnung und Lagerung der Laufrollen 19 für den Querverschiebemodul 12 außenseitig in dessen Gehäuse und innenseitig innerhalb des darunter befindlichen Höhenverstellmoduls 11 erkennbar, die gleichartig gestaltet und positioniert sind.
In den Figuren 4 und 5 ist in je einer Draufsicht auf den Querverschiebemodul 12 der Pantograph 20 in seiner eingefahrenen Stellung (Fig. 4) und in seiner ausgefahrenen Stellung (Fig. 5) deutlicher erkennbar. Es ist sichtbar, daß der bewegliche Endpunkt 25 des Pantographen 20 in seiner ausgefahrenen Stellung über seine Basislänge und die Breite des Querverschiebemoduls 12 hinausragt. Die Kreuzungshebel 21 sind in ihren Kreuzungspunkten 22 und an ihren Enden in Außengelenkpunkten 26 gelenkig untereinander verbunden. Der feste Endpunkt 24 des Pantographen 20 ist mit dem Gehäuse des Querverschiebemoduls 12 fest verbunden, während der bewegliche Endpunkt 25 im Kreuzungspunkt der beiden Endhebel 23 den kuppelfähigen Mitnehmer 14 aufnimmt. Ferner sind in Fig. 4 noch die oberen und unteren Führungsschlitze 45 für den beweglichen Endpunkt 25 und die Kreuzungspunkte 22 erkennbar.
Aus den Figuren 6, 7, 8, 9 und 10 ist bzw. sind die Lage und die Anordnung der Antriebe für den Pantographen 20 und den Querverschiebemodul innerhalb des Querverschiebemoduls 12 sowie besondere Einzelheiten ersichtlich.
Die Figur 6 zeigt die Schnittdarstellung A–A nach Figur 4 durch den Querverschiebemodul 12, während die Figur 7 eine Ansicht E nach Figur 6 betrifft. Aus Figur 6 ist die Lage des festen Endpunktes 24 und des beweglichen Endpunktes 25 vom Pantographen 20 im eingefahrenen Zustand, sowie die Lage des einstellbaren Initiators 30 unterhalb des Mitnehmers 14 erkennbar. Auf der Bodenplatte des Querverschiebemoduls 12 ist der Spindelantrieb 32 angeordnet, der über ein Verbindungselement 33 mit dem dem festen Endpunkt 24 benachbarten Kreuzungspunkt 22 des Pantographen 20 verbunden ist. Die Transportrollen 13 mit den dazwischen angeordneten Führungselementen 27 überragen das Gehäuse des Querverschiebemoduls 12.
Die Figur 7 läßt erkennen, daß der Pantograph 20 mit dem kuppelfähigen Mitnehmer 14 für das Formwerkzeug mittig auf dem Querverschiebemodul 12 angeordnet ist. Rechts davon befinden sich die angehobenen Führungselemente 27 für das Formwerkzeug. Unterhalb des Querverschiebemoduls 12 befindet sich außermittig der Mitnehmer 17 für die Querverschiebebewegung des Querverschiebemoduls 12 gegenüber dem Transportwagen. Ferner sind an der Unterseite des Querverschiebemoduls außenseitig die überstehenden Laufrollen 19 für die Fahrbewegung auf dem Höhenverstellmodul 11 und innenseitig die Rollbahnen 34 für die Laufrollen 19, die auf dem Höhenverstellmodul 11 (Fig. 3) angeordnet sind, erkennbar.
Figur 8 ist die Schnittdarstellung B–B nach Figur 6, aus der die Antriebsanordnung für den Querverschiebemodul 12 und den Pantographen 20 ersichtlich ist. Der Spindelantrieb 32 für den Pantographen 20 ist innerhalb eines Gehäuses 35 im Querverschiebemodul angeordnet.
Der Spindelantrieb 32 wird über einen Getriebemotor 38, eine Antriebswelle 39 und einen Kettentrieb 37 angetrieben. Der Kettentrieb 37 ist über eine auf der Antriebswelle 39 angeordnete und nicht näher erläuterte Schaltkupplung ein- und ausschaltbar. Über eine weitere auf der Antriebswelle 39 angeordnete Schaltkupplung ist ein Kettentrieb 40 antreibbar, der seine Bewegung auf einen zweiten Spindelantrieb 41 überträgt, durch die die Querverschiebung des Querverschiebemoduls gegenüber dem darunter befindlichen Höhenverstellmodul 11 erfolgt.
Die Spindelantriebe 32 und 41 sind innerhalb des Gehäuses 35 parallel zueinander angeordnet, wodurch es möglich ist, in Verbindung mit den bereits erwähnten Schaltkupplungen, daß für beide Spindelantriebe 32 und 41 nur ein Getriebemotor 38 benötigt wird.
Aus der Figur 8 ist weiterhin die Lage des Initiators 30 im Querverschiebemodul 12 für den kuppelfähigen Mitnehmer 14, der hier nicht dargestellt ist, ersichtlich, sowie die Lage des Mitnehmers 17 für den Querverschiebemodul 12, der im darunter befindlichen Höhenverstellmodul 11 in einer Ausnehmung 42 ortsfest aufgenommen wird (Fig. 9).
Eine vergrößerte Darstellung der Anordnung der Antriebe im Querverschiebemodul ist aus Figur 9 ersichtlich, in der der Schnitt C–C nach Figur 6 erkennbar ist. Im oberen Teil des Gehäuses 35 ist der Pantograph 20 untergebracht. Die Kreuzungshebel 21 sind in ihren Außengelenkpunkten 26 gelenkig miteinander verbunden. Der kuppelfähige Mitnehmer 14 für das nicht dargestellte Formwerkzeug ragt über das Gehäuse 35 hinaus. Innerhalb des Gehäuses 35 ist der Mitnehmer 14 in den oberen und unteren Führungsschlitzen 45 geführt. Im Bereich der Führungsschlitze 45 hat der Mitnehmer 14 oben und unten eine kreisförmige Führungskontur 46, damit dieser nach einer Ausfahrbewegung aus dem Gehäuse anschließend wieder problemlos eintauchen kann. Unter dem Gehäuse 35 für den Pantographen 20 befindet sich seitlich vom Mitnehmer 14 eine Einstellvorrichtung für den Initiator 30, die nicht näher erläutert wird. Unterhalb vom Mitnehmer 14 ist der Spindelantrieb 32 für den Pantographen 20 angeordnet, während sich rechts davon der dazu parallel angeordnete Spindelantrieb 41 befindet, auf dem

der Mitnehmer 17 aufgeschraubt ist. Der Mitnehmer 17 ragt unterhalb des Querverschiebemoduls ortfest in eine Ausnehmung 13 innerhalb des Höhenverstellmoduls ein. Rechts und links vom Gehäuse 35 sind die Transportrollen 13 für das Formwerkzeug 8 erkennbar, während unterhalb vom Gehäuse 35 die Rollenbahnen 34 dargestellt sind, auf denen die im Höhenverstellmodul 11 mittig gelagerten Laufrollen 19 abrollen (Fig. 3) und somit die Querverschiebebewegung des Querverschiebemoduls 12 ermöglichen.

Die Figur 10 betrifft die Schnittdarstellung D–D gemäß Figur 6, in der eine Möglichkeit aufgezeigt ist, wie der Pantograph 20 mechanisch mit dem darunter befindlichen Spindelantrieb 32 verbunden ist. Die Schnittstelle befindet sich an dem dem festen Endpunkt 24 des Pantographen 20 benachbarten Kreuzungspunkt 22. Der Gelenkbolzen 28 für diesen Kreuzungspunkt 22 nimmt oben und unten die Führungselemente 27, für die dazwischen gelagerten Kreuzungshebel 21 des Pantographen 20 auf und ist nach unten verlängert. Das verlängerte Ende des Gelenkbolzens 22 nimmt ein winkelförmig ausgebildetes Verbindungselement 33 auf, das an seinem nach unten ragenden Schenkel mit einer Spindelmutter 36, des Spindelantriebes 32, verbunden ist. Die Spindelmutter 36, die an der Unterseite eine Abflachung 47 besitzt, gleitet mit dieser Abflachung auf einer im Gehäuse 35 des Querverschiebemoduls angeordneten Gleitbahn 43, entsprechend der Ein- und Ausfahrbewegung des Pantographen 20, in Längsrichtung hin und her.

Aus der Figur 10 ist weiterhin die Ausbildung der oberen und unteren Führungsschlitze 45 im Gehäuse 35 für den Pantographen 20 sowie die dazu korrespondierende umlaufende Nut 48 in den kreisförmig ausgebildeten Führungselementen 27 erkennbar. Diese Ausbildung ermöglicht das problemlose Ein- und Austauchen der am beweglichen Ende des Pantographen 20 befindlichen Kreuzungshebel 21, die mit ihren Kreuzungspunkten 22 über dessen Basislänge aus dem Gehäuse 35 des Querverschiebemoduls 12 hinaus ausfahrbar sind.

Nachstehend wird die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Querverschiebeantriebes erläutert.

Der kuppelfähige Mitnehmer 14 des Querverschiebeantriebes 20 sowie der Querverschiebemodul 12 auf dem Transportwagen 9 befinden sich in Querrichtung gesehen in Ausgangsstellung, d.h. im Abstand D zur Mitte des Transportwagens in dessen Längsrichtung gesehen (Fig. 1). Der kuppelfähige Mitnehmer 14 ist eingerastet in der Bohrung 15 unterhalb des Formwerkzeuges 8. Der Transportwagen befindet sich in Halteposition vor der Spritzgießmaschine zur Übergabe eines Formwerkzeuges. Dazu wird zunächst der Spindelantrieb 41 (Fig. 8) über den Kettentrieb 40, die Antriebswelle 39 vom Getriebemotor 38 aus angetrieben, womit eine Querverschiebebewegung des Querverschiebemoduls 12 gegenüber dem Transportwagen erfolgt. Der Querverschiebemodul rollt dabei mit Hilfe der Rollen 19, die wechselseitig außen am Querverschiebemodul bzw. innen auf dem Höhenverstellmodul (Fig. 3) angeordnet sind und sich auf entsprechenden Rollenbahnen 34 abstützen, in Richtung auf den Werkzeugraum 5 der Spritzgießmaschine. Die Querverschiebebewegung für den Querverschiebemodul 12 ist beendet, wenn dieser auf der Auflage 16 der Spritzgießmaschine in einer definierten Lage stehen bleibt (Fig. 2). Anschließend wird durch entsprechende Signalisierung der Spindelantrieb 41 ausgekuppelt und der Spindelantrieb 32 eingekuppelt, durch den der Querverschiebeantrieb bzw. Pantograph 20 ausgefahren wird.

Die Bewegung wird erzeugt durch Schraubung der Spindelmutter 36 und Mitnahme des dem festen Endpunkt 24 benachbarten Kreuzungspunktes 22 mittels des Verbindungselementes 33 und des verlängerten Gelenkbolzens 28. Beim Ausfahren des Querverschiebeantriebes 20 bewegen sich alle Kreuzungspunkte 22 mit ihren Führungselementen 27 in den oberen und unteren Führungsschlitzen 45 unter gleichzeitiger Drehung der Endhebel 23 und der Kreuzungshebel 21 um ihre jeweiligen Gelenkpunkte. Die Endstellung des Pantographen 20 wird mittels eines Initiators 31, der sich im Werkzeugraum 5 der Spritzgießmaschine 1 befindet, signalisiert. Diese Endstellung, die auch die Endstellung des Formwerkzeuges auf seinem Quertransportweg ist, ist dann erreicht, wenn der Mitnehmer 14 sich im Abstand D zur Mitte des Werkzeugraumes 5 der Spritzgießmaschine 1 befindet (Fig. 2). In dieser Stellung wird der kuppelfähige Mitnehmer 14 aus der Bohrung 15 im Formwerkzeug 8 ausgekuppelt und der Getriebemotor 38, der mit umgekehrter Drehrichtung wieder eingeschaltet wird, fährt den Pantographen 20 und nach einer Auskupplung des Spindelantriebes 32 und der Einkupplung des Spindelantriebes 41 den Querverschiebemodul 12 in seine Ausgangsstellung auf dem Transportwagen zurück. Diese Einfahrbewegung entspricht gleichzeitig dem Auswechselvorgang eines Formwerkzeuges aus dem Werkzeugraum der Spritzgießmaschine auf den Querverschiebemodul des Transportwagens.

Durch die selbsthemmende Wirkung der beiden Spindelantriebe 32 und 41 behält das Formwerkzeug während der Halteposition seinen definierten Platz. Der beschriebene automatische Formwerkzeugwechsel zwischen Transportwagen 9 und Spritzgießmaschine 1 wird in analoger Weise in den vorgelagerten bzw. nachgelagerten technologischen Prozessen Entnahme bzw. Rückgabe des Formwerkzeuges aus dem Werkzeuglager und bei der Einbringung bzw. Entnahme der Formwerkzeuge aus der Vorwärmstation, die nicht dargestellt sind, realisiert.

Da die erfindungsgemäße Lösung für den Formwerkzeugwechsel keine an die Grenze des Formwerkzeuges angepaßten Adapterstücke als Antriebsüberbrückungsglieder benötigt, ergeben sich hieraus besondere Vorteile für die Lagerfähigkeit der Formwerkzeuge auf engstem Raum.

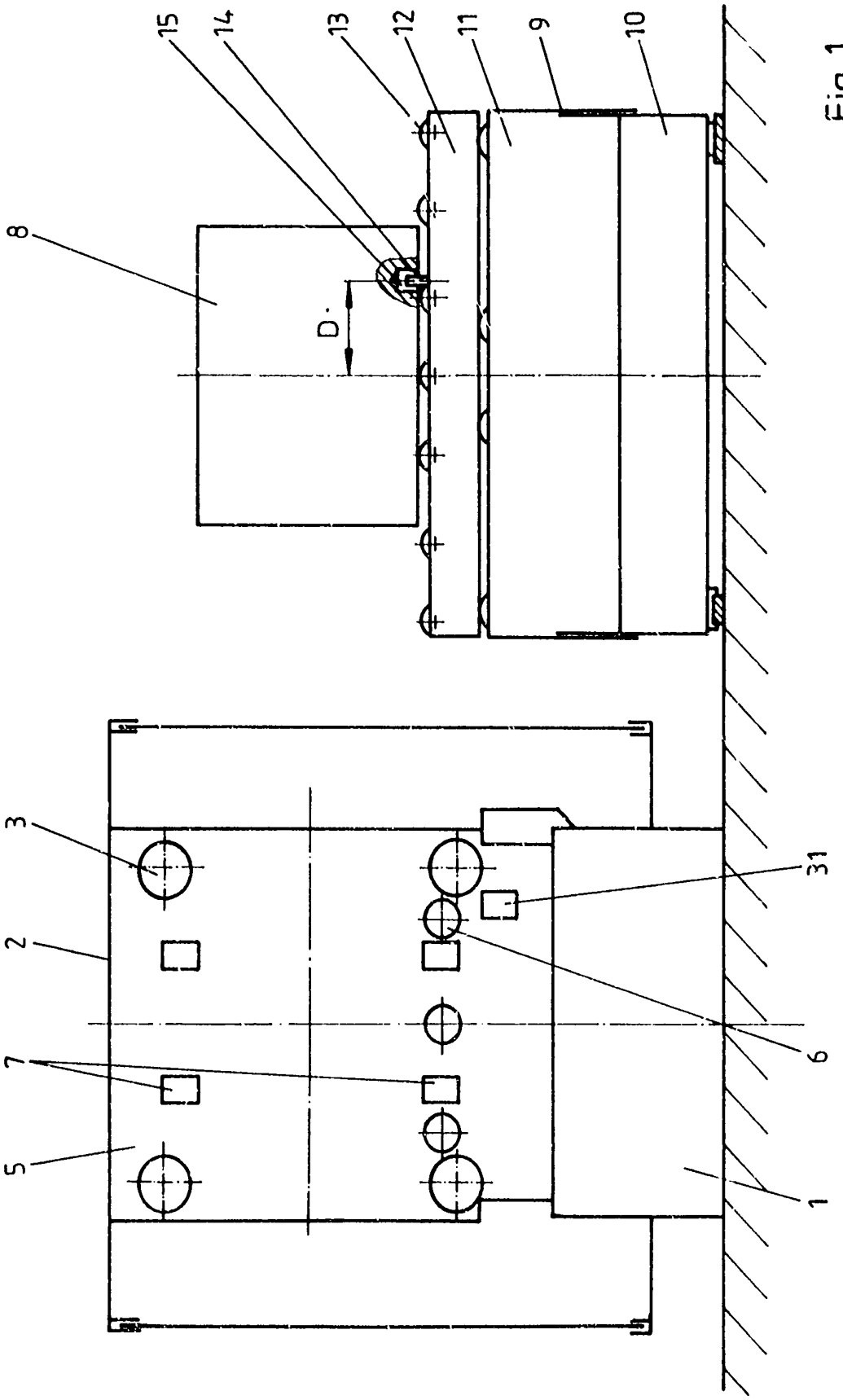



Fig. 1

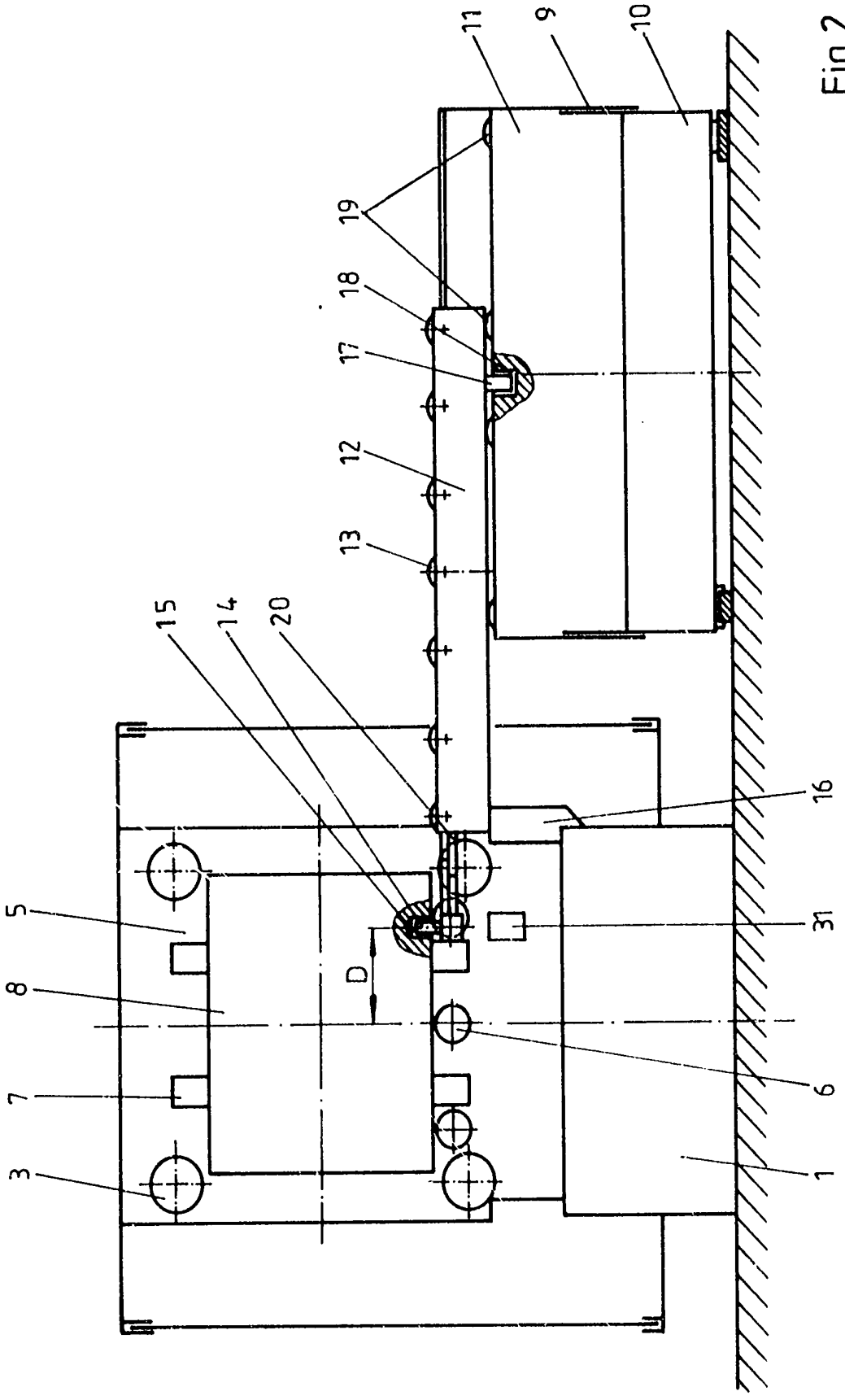



Fig.2

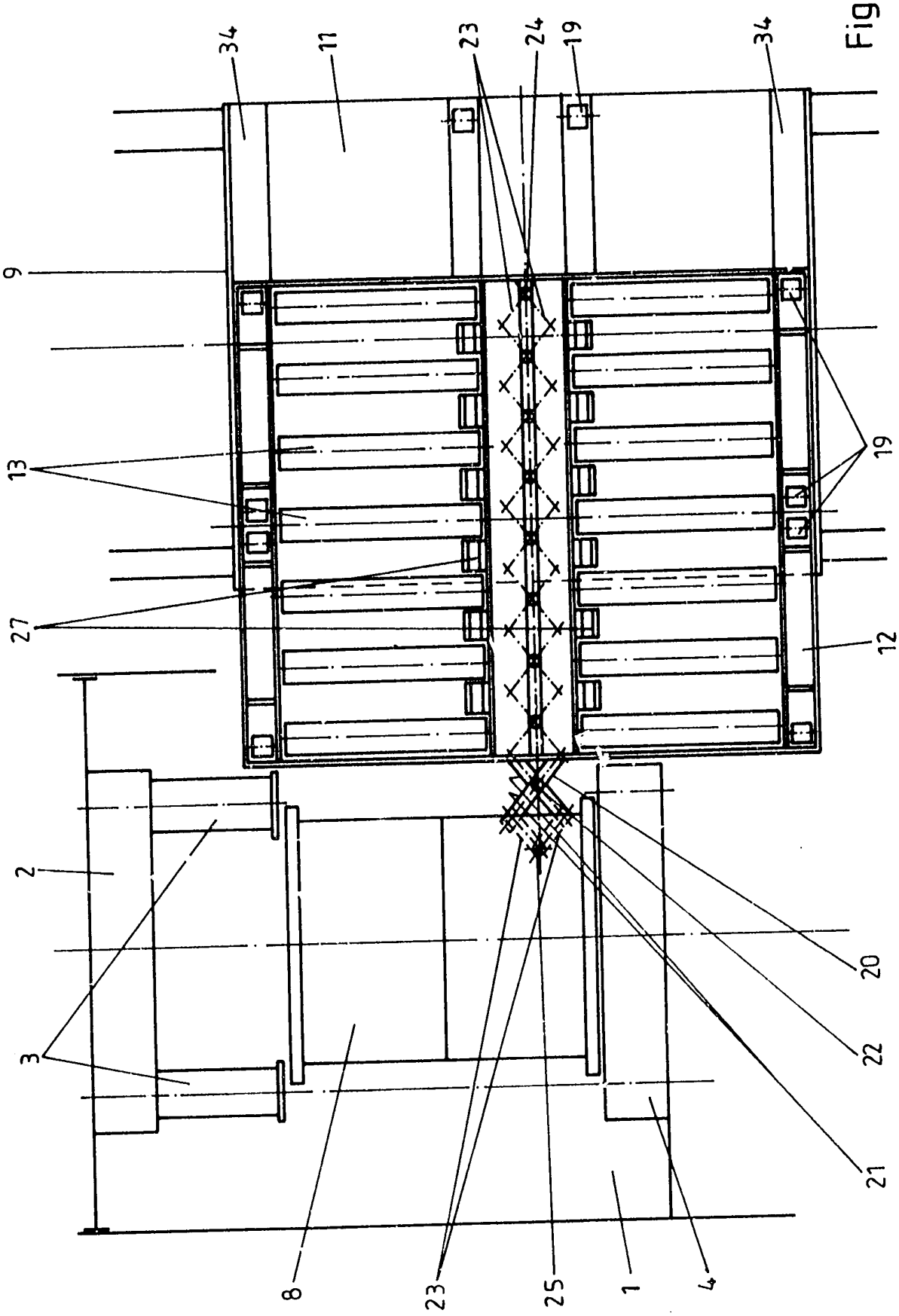



Fig.3

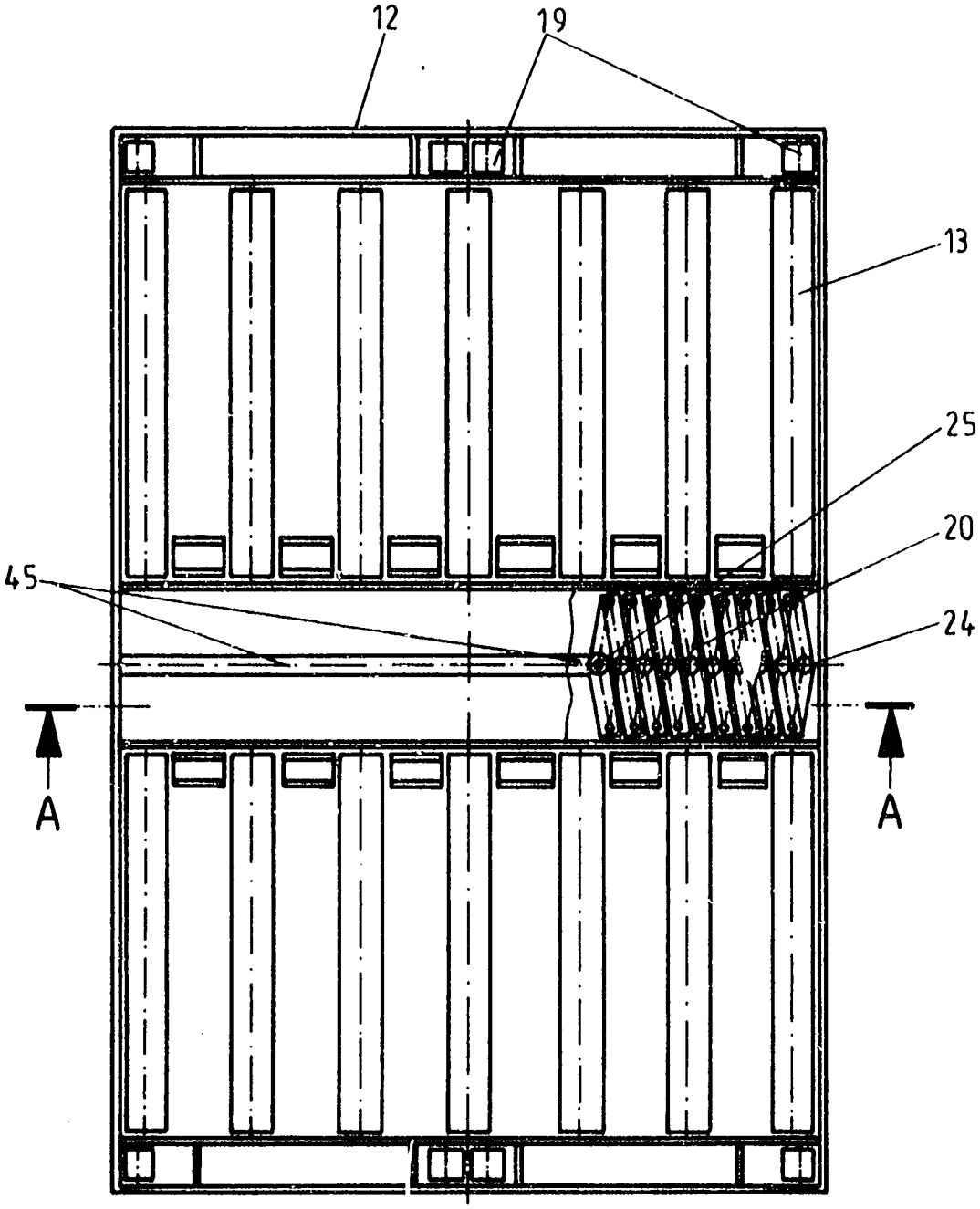



Fig.4

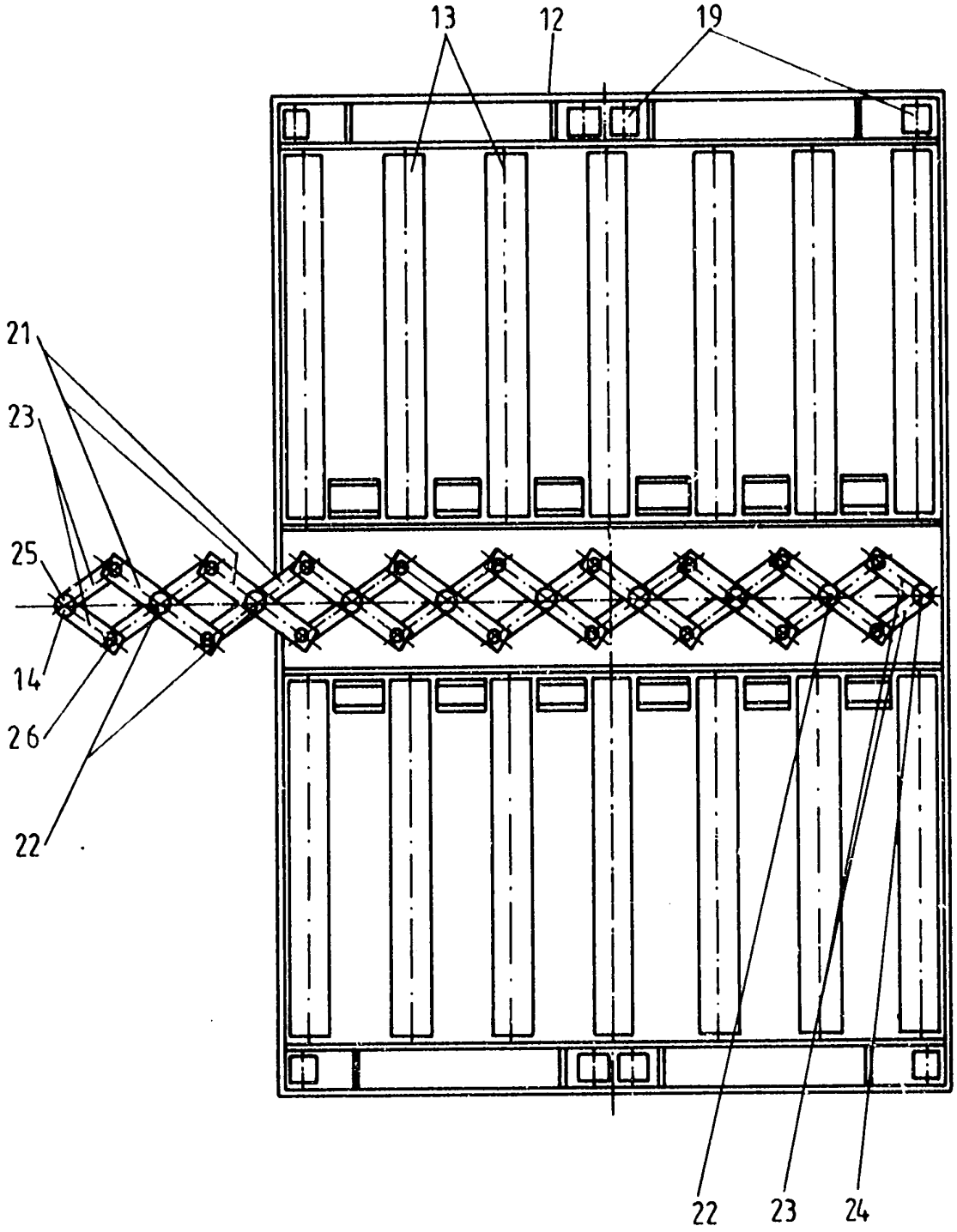



Fig. 5

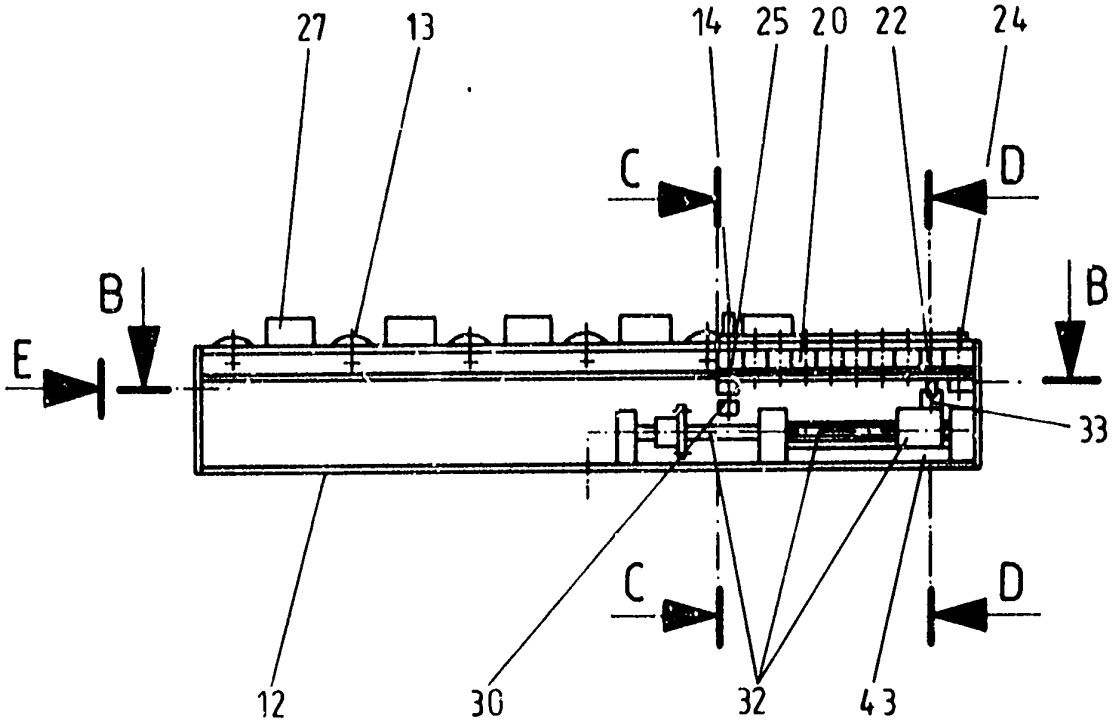

27
13
14
25
20
22
24
C
D
B
B
E
33
C
D
12
30
32
43

Fig.6

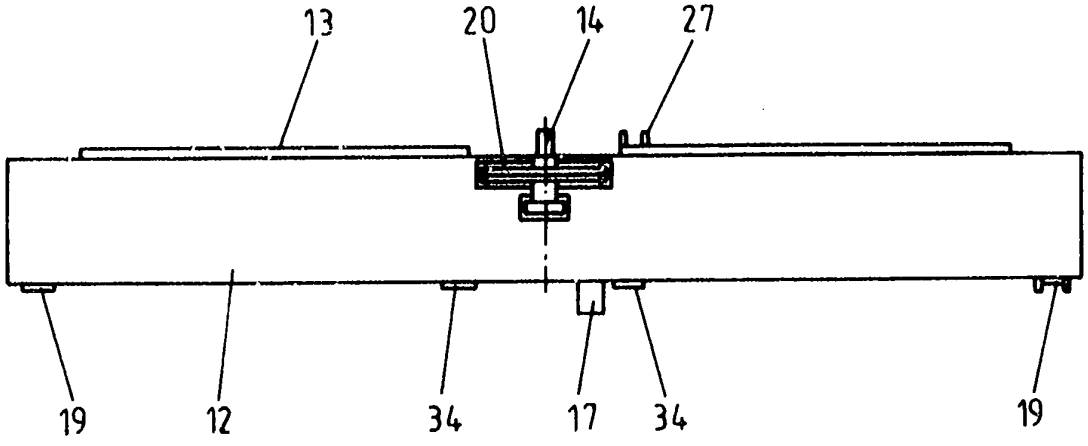

13
20
14
27
19
12
34
17
34
19

Fig.7

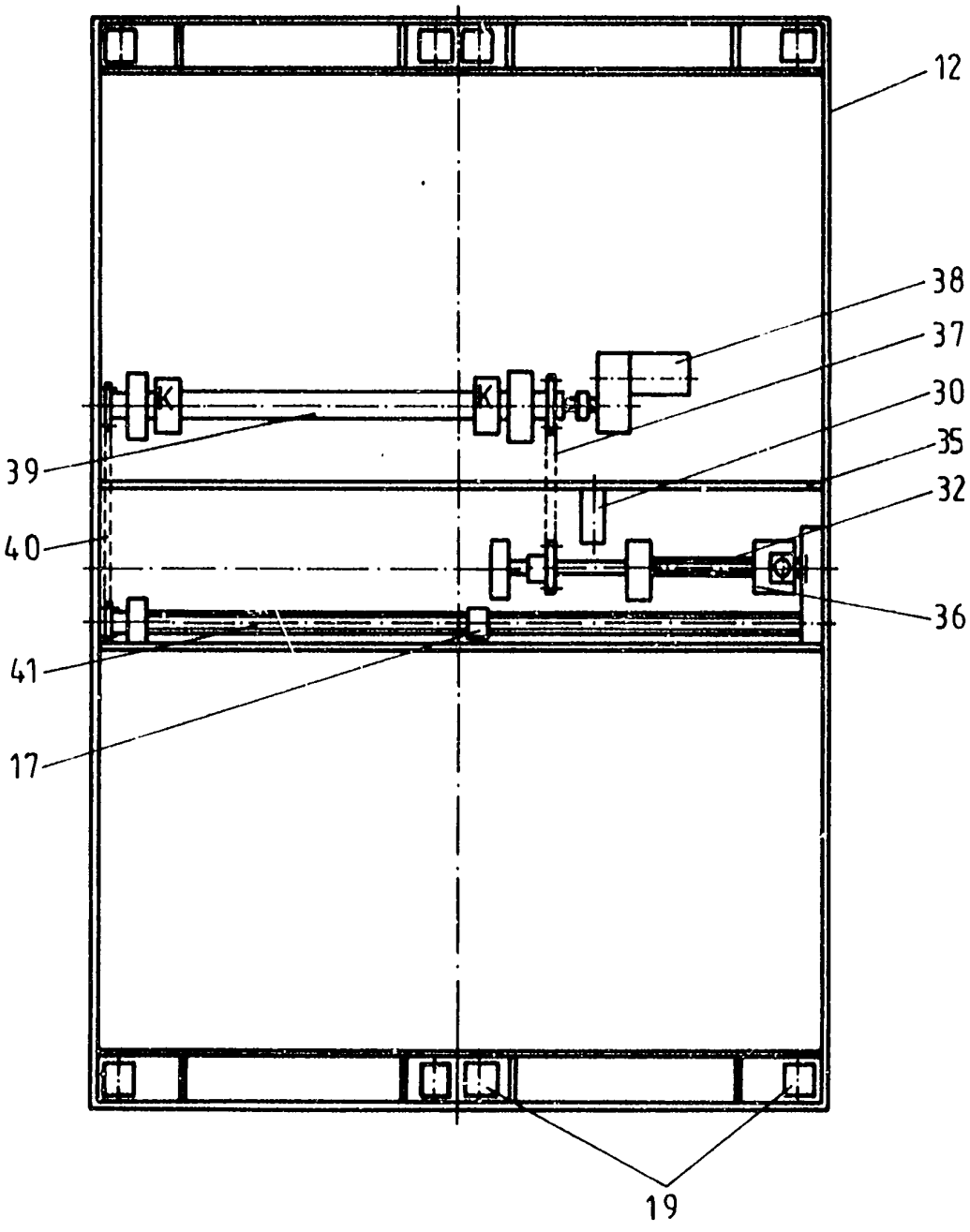



Fig. 8

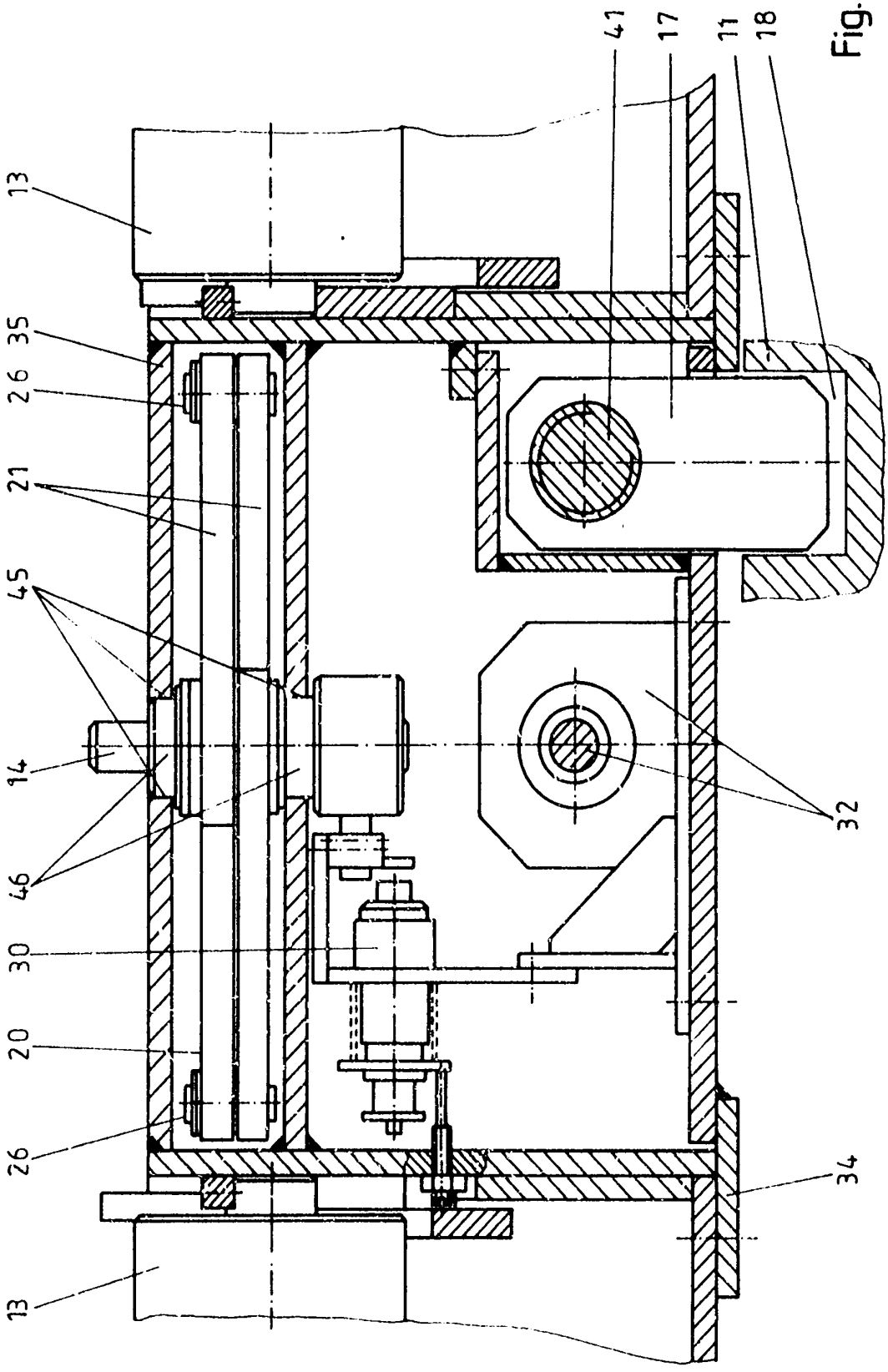



Fig. 9

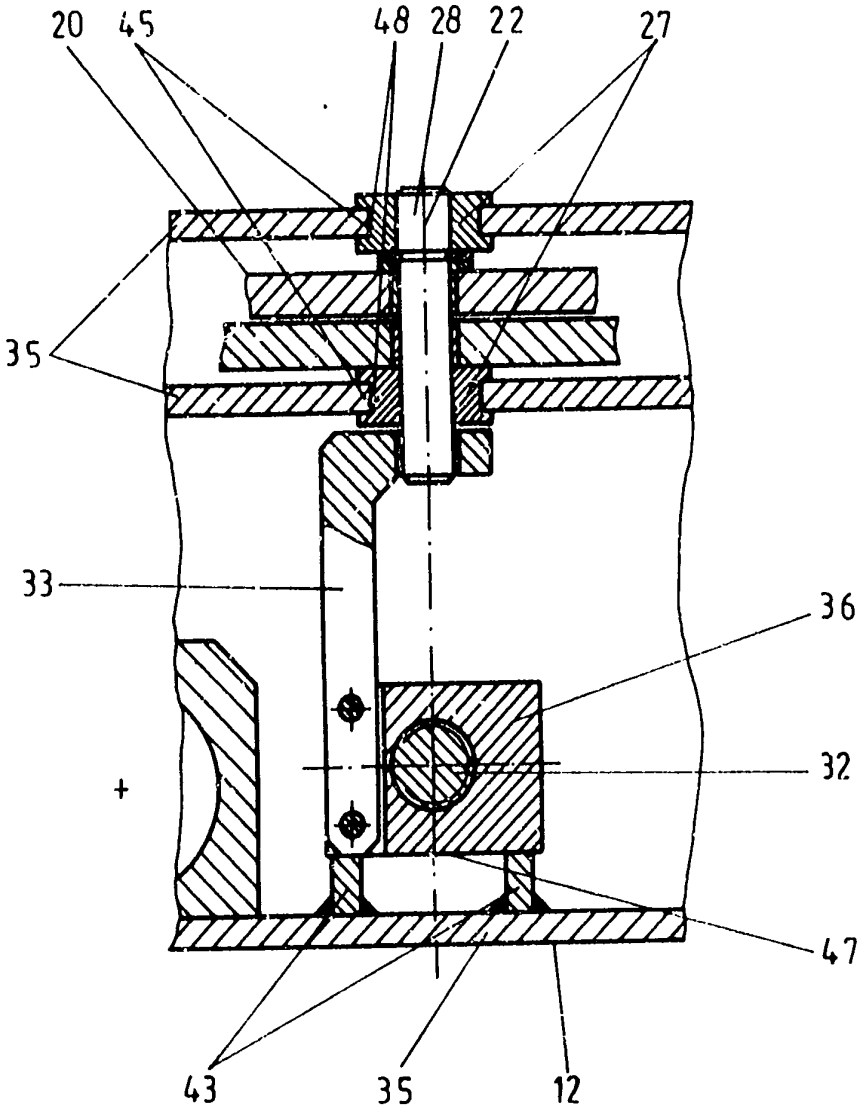



Fig.10