



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 428 989 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.07.94**

Int. Cl.⁵: **B21C 33/00**

Anmeldenummer: **90121768.7**

Anmeldetag: **14.11.90**

Vorrichtung zum Laden von Blöcken und gegebenenfalls Pressscheiben in liegende Metallstrangpressen.

Priorität: **23.11.89 DE 3938790**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.07.94 Patentblatt 94/28

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 602 234
DE-C- 519 038

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 2
(C-69)9. Januar 1980 & JP- A-54 136 560 (UBE
KOSAN KK) 23 Oktober 1979

Patentinhaber: **SMS Hasenclever GmbH**
Postfach 10 44 64
D-40035 Düsseldorf(DE)

Erfinder: **Richardt, Urban**
Nietzschestrasse 338
W-4020 Mettmann 1(DE)
Erfinder: **Ziemons, Heinrich**
Fliederweg 11
W-4047 Dormagen 11(DE)

Vertreter: **Pollmeier, Felix et al**
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--
MEY-VALENTIN
Eduard-Schloemann-Strasse 47
D-40237 Düsseldorf (DE)

EP 0 428 989 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

Das Laden von Blöcken und gegebenenfalls von Preßscheiben in liegende Metallstrangpressen erfolgt mittels Vorrichtungen, bestehend aus mindestens einer Ladeschale, zumeist aber zwei oder auch mehr längs der Pressenachse hintereinander angeordneten Ladeschalen, die bzw. deren jede von einem Schwenkarm oder einem Schubstößel getragen in die Pressenachse einbringbar und wieder aus ihr ausbringbar ist. Das Laden kann zwischen dem Blockaufnehmer und dem Preßstempel erfolgen, wozu ein entsprechender Hubweg des Preßstempels erforderlich ist. ("Modernisierung einer 20-MN-Strangpressanlage für Aluminium" Aluminium 64 (1988) Heft 4, S. 370/379). Zumeist wird jedoch der hierzu mit einer Verschiebevorrichtung versehene Blockaufnehmer der Strangpresse zunächst über den Preßstempel (DE-C-519 038) oder bei für das indirekte Pressen eingerichteten Metallstrangpressen gegebenenfalls über den Matrizenstempel (DE-A-30 29 234) verfahren, damit der Raum zwischen dem Preßwerkzeug und dem Preßstempel zugänglich ist. Nach dem Einbringen eines Blockes in die Pressenachse wird der Blockaufnehmer wieder zurückgefahren und nimmt den Block auf. Da es nicht immer möglich und oft nicht praktikabel ist, den Block und gegebenenfalls die Preßscheibe zwischen Preßwerkzeug und dem angeordneten Preßstempel einzuklemmen und in der Pressenachse zu halten (DE-B-1 156 374), ist es üblich, zwei oder auch mehrere Ladeschalen in der Pressenachse hintereinander vorzusehen, die je nach Blocklänge einsetzbar sind (DE-B-16 02 234) und auch nacheinander aus der Pressenachse ausbringbar sein können (DE-C-1 021 820), wobei das Ausbringen einer Ladeschale erfolgt, so wie ein Block vom Blockaufnehmer aufgenommen wird und Stützung durch den Blockaufnehmer findet. Soweit hierbei der Blockaufnehmer verschoben wird, wird zumeist der Vorschub des Blockaufnehmers für die Zeit des Ausbringens einer Ladeschale unterbrochen, um eine Kollision von Blockaufnehmer und Ladeschale auszuschließen. Verschiedentlich wird auch die zum Blockaufnehmer hin gelegene Ladeschale gegenüber der anderen Ladeschale in Anlehnung an die Tragarme nach der DE-C-519 038 verschiebbar angeordnet, wobei die eine oberflächenschonende Auflage der Blöcke bestimmende Breite der Ladeschalen den möglichen Raumgewinn begrenzt.

Die Erfindung geht von den Vorrichtungen zum Laden von Blöcken und gegebenenfalls von Preßscheiben in liegende Metallstrangpressen aus, die zwei oder mehr längs der Pressenachse hintereinander angeordnete, von Schwenkarmen oder Schubstößeln getragene Ladeschalen aufweist, die in die Pressenachse einbringbar und wieder aus

der Pressenachse ausbringbar sowie zangenartig geteilt mittels eines schwenkbaren Teils zu öffnen und zu schließen sind und von denen mindestens die zweite Ladeschale und die gegebenenfalls weiteren Ladeschalen mitsamt ihrem Schwenkbarm bzw. Schubstößel in Richtung der Pressenachse verschiebbar ist bzw. sind. Die Verschiebbarkeit einer Ladeschale gegen die andere setzt einen Abstand zwischen den Ladeschalen voraus, wobei die Breite der Ladeschalen zusammengenommen nicht mehr als die kleinste Blocklänge betragen darf. Der Abstand zwischen den Ladeschalen läßt aber ein Laden geteilter Blöcke nicht zu, deren Teilstücke die Lücke zwischen den Ladeschalen nicht ausreichend überbrücken. Soweit für das Ausbringen einer Ladeschale der Blockaufnehmer bei seinem Vorschub angehalten werden muß, ist der Zeitverlust ein weiterer Nachteil der bekannten Blocklader.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit Ladeschalen hinreichender Breite Blöcke unterschiedlicher Länge, geteilte Blöcke sowie Blöcke gemeinsam mit einer Preßscheibe sicher und ohne Unterbrechung laden zu können. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß von einem Blocklader mit den im Anspruch 1 angeführten Merkmalen gelöst. Die getrennten, mit je einem Schwenkarm oder Schubstößel versehenen Ladeschalen können auf eine Ladebreite von der Summe der Breite der einzelnen Ladeschalen und nach der Erfindung darüber hinaus auf eine Gesamtbreite zusammenfahren, die geringer als die Breite der einzelnen Ladeschalen zusammengenommen ist. Es erübrigt sich dadurch das Ausfahren der zweiten oder weiteren Ladeschale und somit ein Anhalten des zum Laden verschiebbaren Bauteils der Presse, beispielsweise des Blockaufnehmers.

Ein vollständiges Zusammenfahren der Ladeschalen auf die Breite einer einzigen Ladeschale wird mit den Merkmalen des Anspruchs 2 erreicht.

Zum Stand der Technik ist die JP-A-54 136 560 zu erwähnen, die zur baulichen Vereinfachung von Blockladevorrichtungen nur eine einzige, einteilige Ladeschale getragen von einem einzigen Schwenkarm vorsieht, wobei diese Ladeschale durch eine an sie angehängte, ebenfalls einteilige, allein mit den Seitenstützen für den Block versehene Hilfsradeschale verlängert ist. Die wegen ihrer einteiligen Ausbildung offene Ladeschale und Hilfsradeschale lassen ein Umgreifen des zu ladenden Blockes und damit schnelle Bewegungsabläufe beim Laden nicht zu. Nach Fig. 6 der JP-A-54 136 560 sind Ladeschale und Hilfsradeschale an ihren einander zugekehrten Enden wechselständig mit Zinken und Lücken versehen, so daß die Hilfsradeschale zur Ladeschale um das Maß von Zinken und Lücken in Richtung der Pressenachse verschiebbar ist. Eine Entfernung der Hilfsradeschale von der

Ladeschale in Richtung der Pressenachse zur Aufnahme besonders langer Blöcke ist wegen der Verbindung zwischen Ladeschale und Hilfsladeschale nicht bzw. nur in beschränktem Maße möglich und vor einem Ausschwenken des Schwenkarms mit Ladeschale muß die Hilfsladeschale, die mit den Seitenstützen für den Block versehen ist, ausgeschwenkt oder abgesenkt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt, die in

Figur 1

die Gesamtansicht einer Metallstrangpresse mit der ihr zugeordneten Vorrichtung zum Laden von Blöcken und in

Figur 2

als Ausschnitt in größerem Maßstab die Vorrichtung zum Laden von Blöcken zeigt,

Figur 3

zeigt die Vorrichtung und ausschnittsweise die Metallstrangpresse in Seitenansicht bzw. im Schnitt nach der in die Figuren 1 und 2 eingetragenen Linie III-III und in

Figur 4

einen Ausschnitt gemäß Figur 3 in einer Ansicht in Richtung des Pfeils IV in Figur 2. Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in

Figur 5 und Figur 6

schematisch in zwei Betriebsstellungen gezeigt.

Die in Figur 1 dargestellte Metallstrangpresse besteht aus einem Zylinderholm 1, einem Gegenholm 2 und diese verbindenden Ankern 3. Führungen 4 an den Ankern 3 tragen einen Laufholm 5, der von einem im Zylinder 6 des Zylinderholms 1 geführten und beaufschlagten Plungerkolben 7 in Richtung der Pressenachse in Preßrichtung und von Kolben-Zylinder-Einheiten 8 rückwärts bewegt wird. Der Laufholm 5 trägt einen Preßstempel 9. Des weiteren tragen die Führungen 4 einen Holm 10 der mit einem Blockaufnehmer 11 versehen ist und von Kolben- Zylinder- Einheiten 12 in Richtung der Pressenachse bewegbar ist. Am Gegenholm 2 ist in einem Halter 13 eine Matrize 14 befestigt. Zum laden eines zu verpressenden Blockes wird der Holm 10 mit dem Blockaufnehmer 11 über den Preßstempel 9 geschoben, so daß der Rum zwischen der Matrize 14 und einer Preßscheibe 15 an der Stirnseite des Preßstempels 9 frei liegt.

Die Vorrichtung zum Laden von Blöcken besteht aus einem Lagerblock 16, der in zwei Lagern 17 drehbar eine Welle 18 trägt, die zwischen den Lagern 17 als Vierkant- oder Keilwelle ausgebildet ist. Drehfest auf der Welle 18 sitzt ein Antriebshebel 19, an den die Kolbenstange 20 einer Kolben-Zylinder- Einheit 21 angreift, deren Zylinder 22 bei 23 im Lagerblock 16 schwenkbeweglich gelagert ist. Durch entsprechende Beaufschlagung des Kolbens der Kolben- Zylinder- Einheit 21 wird über den Antriebshebel 19 die Welle 18 in der einen

oder anderen Richtung geschwenkt. Auf die Welle 18 sind drehfest zwei Schwenkarme 24 und 25 aufgesetzt, wobei der Schwenkarm 24 auch axial zur Welle 18 befestigt ist, während der Schwenkarm 25 axialverschiebbar auf der Welle 18 sitzt und durch eine Kolben- Zylinder- Einheit 26, die im Antriebshebel 19 bei 27 abgestützt ist, axial bewegt wird. Jeder Schwenkarm 24 und 25 trägt eine Ladeschale 28,29. Zur Aufnahme eines Blockes 30 befinden sich die Schwenkarme 24 und 25 in der in Figur 3 gestrichelt dargestellten Schwenkstellung, in der sie die von einem Ofen angeforderten, auf Preßtemperatur erhitzten Metallblöcke 30 übernehmen. Mittels der Kolben- Zylinder- Einheit 21 werden über die Welle 18 die Schwenkarme 24 und 25 so geschwenkt, daß der in ihren Ladeschalen 28 und 29 liegende Block 30 in die Pressenachse in den freien Rum zwischen der Matrize 14 und der Preßscheibe 15 gelangt. Nun wird mittels der Kolben- Zylinder- Einheiten 12 der Holm 10 mit dem Blockaufnehmer 11 auf die Matrize 14 zu verschoben, wobei der Blockaufnehmer 11 über den Block 30 gestülpt wird. Entsprechend dem Vorschub des Blockaufnehmers 11 wird mittels der Kolben- Zylinder- Einheit 26 der Schwenkarm 25 axial auf der Welle 18 verschoben, bis in die in Figur 2 gestrichelt gezeichnete Stellung.

Die Ladeschalen 28 und 29 sind gabelartig ausgebildet und es besteht die Ladeschale 28 aus Zinken 31 und die Ladeschale 29 aus Zinken 32. Die Zinken 31 sind von Jochstücken 28a, 28b und die Zinken 32 sind von Jochstücken 29a und 29b zusammengefaßt, wobei das Jochstück 28a das Ende des Schwenkarmes 24 und das Jochstück 29a das Ende des Schwenkarmes 25 bildet, das Jochstück 28b um eine Achse 33 im Schwenkarm 24 und das Jochstück 29b um eine Achse 33 im Schwenkarm 25 schwenkbar ist. Geschwenkt werden die Jochstücke 28b und 29b von je einer Kolben- Zylinder- Einheit 34 die an die Schwenkarme 24 bzw. 25 angelenkt sind. Wie die Figur 2 erkennen läßt, überschneidet sich die Ladeschale 29 in der gestrichelt dargestellten Stellung des Schwenkarmes 25 völlig mit der Ladeschale 28, was durch die gabelartige Ausbildung der Ladeschalen 28 und 29 bei versetzter Anordnung der Zinken 31 und 32, bei der die Zinken 31 der Ladeschale 28 den Lücken zwischen den Zinken 32 der Ladeschale 29 und umgekehrt gegenüberstehen, erreicht ist. Ein vorzeitiges Ausschwenken des Schwenkarmes 25 mit seiner Ladeschale 29, wie es nach dem Stand der Technik nötig ist, wenn sich die Ladeschale 29 der Ladeschale 28 genähert hat und die Ladeschale 28 noch zur Stützung des zu ladenden Blocks 30, eines Blockabschnitts oder einer Preßscheibe benötigt wird, kann somit entfallen und es können die Ladeschalen 28 und 29 in gegenseitiger Überschneidung gemeinsam

ausgeschwenkt werden. Hierzu werden die Kolben-Zylinder-Einheiten 34 an beiden Schwenkarmen 24 und 25 gemeinsam beaufschlagt, so daß die Jochstücke 28b und 29b gemeinsam um ihre Achsen 33 schwenken in die in Figur 3 gestrichelt gezeichnete Stellung, so daß die Schwenkarme 24 und 25 mit den geöffneten Ladeschalen 28 und 29 an dem Block 30 vorbei gemeinsam ausgeschwenkt werden können.

In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist eine Metallstrangpresse dargestellt, bei der mit einer Preßscheibe 15 gearbeitet wird, die fest mit dem Preßstempel 9 verbunden ist, also nicht mit dem Block 30 zu jedem Preßvorgang geladen wird, wie dies bei Leichtmetall-Strangpressen verbreitet üblich ist. Falls mit loser Preßscheibe 15 gearbeitet werden soll, muß durch kürzere Blöcke oder längere Ladeschalen dafür gesorgt werden, daß auch die Preßscheiben auf den Ladeschalen Platz finden.

Die Länge der Ladeschalen 28 und 29 bestimmt sich aus der ausreichenden Auflage für die zu ladenden Blöcke 30 und die Länge der Blöcke 30 bestimmt den Abstand A zwischen den Ladeschalen 28 und 29 in der Ausgangsstellung. Um trotz großer Ladelänge mit kurzen Ladeschalen und geringen oder ohne Abstand zwischen den Ladeschalen auszukommen, können nach dem Prinzip der Erfindung auch mehr als zwei Ladeschalen vorgesehen und ausgebildet sein, wie dies im Prinzip für drei Ladeschalen in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist. Hierbei zeigt die Figur 5 die drei Ladeschalen in sich überschneidender Stellung und die Figur 6 auseinandergefahrener geöffneten Stellung. Die Schwenkarme mit den die Zinken tragenden Jochstücke sind mit 35, 36 und 37 bezeichnet, wobei der Schwenkarm 35 eine aus Zinken 38 gebildete Ladeschale 39, der Schwenkarm 36 eine aus Zinken 40 gebildete Ladeschale 41 und der Schwenkarm 31 eine aus Zinken 42 gebildete Ladeschale 43 trägt. Die Zinken 38, 40, 42 sind wiederum so gegeneinander versetzt mit den Jochstücken der Schwenkarme 35, 36 und 37 verbunden, daß eine Verschiebung der Schwenkarme 36 und 37 gemäß den Pfeilen C und D zur völligen Überschneidung der Zinken 38, 40 und 42 führt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Laden von Blöcken (30) und gegebenenfalls Preßscheiben in liegende Metallstrangpressen, mit einer ersten (28,39), einer zweiten (29,41) und gegebenenfalls einer weiteren (43) längs der Pressenachse hintereinander angeordneten von Schwenkarmen (24,25,35,36,37) oder Schubstößeln getragenen, in die Pressenachse zwischen Preßwerkzeug (14) oder Preßstempel und Blockaufnehmer (11) einbringbaren und wieder aus ihr aus-

bringbaren Ladeschalen (28,29,39,41,43), die zangenartig geteilt und mittels eines schwenkbaren Teils (28b,29b) zu öffnen und zu schließen sind, und von denen zumindest die zweite Ladeschale (29,41) und gegebenenfalls die weitere Ladeschale (43) mitsamt ihrem Schwenkarm (25,36,37) oder Schubstößel in Richtung der Pressenachse verschiebbar ist bzw. sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß jede Ladeschale (28,29;39,41,43) gabelartig mit gegenüber der anderen Ladeschale oder den übrigen Ladeschalen versetzten Zinken (31,32;38,40,42) und Lücken ausgebildet ist, so daß jede Ladeschale (29;41,43) mit ihren Zinken (32;40,42) in die Lücken zwischen den Zinken (31;38) der anderen Ladeschale (28) bzw. der weiteren Ladeschalen (41,43) in Richtung der Pressenachse einfahrbar ist, und jeder Schwenkarm (24,25) bzw. Schubstößel an seinem freien Ende ein erstes Jochstück (28a,29a) für einen Teil der Zinken (31,32) seiner Ladeschale (28,29) bildet, mit dem gelenkig um eine zur Pressenachse parallele Achse (33) schwenkbar ein zweites Jochstück (28b,29b) für den anderen Teil der Zinken seiner Ladeschale (28,29) verbunden ist.

2. Ladevorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Zinken (31,32;38,40,42) und die Lücken zwischen den Zinken (31,32;38,40,42) sich über die gesamte axiale Länge einer jeden Ladeschale (28,29;39,41,43) erstrecken, die die Zinken (31,32;38,40,42) zusammenfassenden von den Enden der Schwenkarme (24,25;35,36,37) bzw. Schubstößeln gebildeten, außerhalb des Umkreises von Zinken (31,32;38,40,42) und Lücken liegenden Joche (28a,28b,29a,29b) mit ihren Zinken (31 zu 24,28a,28b, 32 zu 25,29a,29b; 38 zu 35, 40 zu 36; 42 zu 37) verbunden sind und die Breite der Joche (28a,28b,29a,29b) mit ihren Schwenkarmen bzw. Schubstößeln (24,25;35,36,37) zusammengenommen geringer als die axiale Länge der Zinken (31,32;38,40,42) bemessen ist.

Claims

1. A device for loading billets (30) and, optionally, dummy blocks into horizontal metal extrusion presses, having first (28, 39), second (29, 41) and, if necessary, further (43) loading trays which are arranged one behind the other along the axis of the press, are carried by swivel arms (24, 25, 35, 36, 37) or slides, can be moved into the press axis between the press-

ing tool (14) or pressure ram and billet receiver (11) and can be moved out of the press axis again, the said loading trays (28, 29, 39, 41, 43) being divided in the manner of pincers and being openable and closeable by means of a pivotable part (28b, 29b), and of which at least the second loading tray (29, 41) and, if necessary, the further loading tray (43) together with their swivel arms (25, 36, 37) or slides is displaceable in the axial direction of the press, characterised in that each loading tray (28, 29; 39, 41, 43) is formed in the manner of a fork having gaps and prongs (31, 32; 38, 40, 42) which are offset in relation to the other loading tray or loading trays such that the prongs (32; 40, 42) of each loading tray (29; 41, 43) can be inserted into the gaps between the prongs (31; 38) of the other loading tray (28) or loading trays (41, 43) in the axial direction of the press, and each swivel arm (24, 25) or slide forms a first yoke piece (28a, 29a) at its free end for a number of the prongs (31, 32) of its loading tray (28, 29), a second yoke piece (28b, 29b) for the remaining prongs of its loading tray (28, 29) being pivotably connected to the said first yoke piece (28a, 29a) so as to be articulated about a spindle (33) parallel to the press axis.

2. A loading device according to claim 1, characterised in that the prongs (31, 32; 38, 40, 42) and the gaps between the prongs (31, 32; 38, 40, 42) extend over the entire axial length of each loading tray (28, 29; 39, 41, 43), in that the yokes (28a, 28b, 29a, 29b), which comprise the prongs (31, 32; 38, 40, 42), are formed by the ends of the swivel arms (24, 25; 35, 36, 37) or slides and are located outside the periphery of the prongs (31, 32; 38, 40, 42) and gaps, are connected to their prongs (31 to 24, 28a, 28b, 32 to 25, 29a, 29b; 38 to 35, 40 to 36, 42 to 37), and in that the breadth of the yokes (28a, 28b, 29a, 29b) together with their swivel arms or slides (24, 25; 35, 36, 37) is smaller than the axial length of the prongs (31, 32; 38, 40, 42).

Revendications

1. Appareil pour le chargement de billettes (30) et éventuellement de disques de poussée dans des presses horizontales d'extrusion de métaux, comprenant une première (28, 39), une seconde (29, 41) et éventuellement une autre (43) coquille de chargement (28, 29, 39, 41, 43) agencées les unes derrière les autres le long de l'axe de presse et portées par des bras basculants (24, 25, 35, 36, 37) ou des coulisseaux, qui peuvent être amenées dans

l'axe de presse entre un outil de presse (14) ou un fouloir de presse et un récepteur de billettes (11) et ressorties de l'axe de presse, lesdites coquilles pouvant être ouvertes et fermées séparément à la manière d'une pince au moyen d'une partie basculante (28b, 29b), et parmi lesquelles au moins la seconde coquille de chargement (29, 41) et éventuellement une autre coquille de chargement (43) sont mobiles ensemble avec leurs bras basculants (25, 36, 37) ou coulisseaux de poussée en direction de l'axe de presse,

caractérisé en ce que chaque coquille de chargement (28, 29 ; 39, 41, 43) est réalisée en forme d'une fourche avec des dents (31, 32 ; 38, 40, 42) et des intervalles interdentaires en décalage par rapport à l'autre coquille de chargement ou aux autres coquilles de chargement, de sorte que chaque coquille de chargement (29 ; 41, 43) peut être amenée en direction de l'axe de presse avec ses dents (32 ; 40, 42) dans les intervalles interdentaires entre les dents (31 ; 38) de l'autre coquille de chargement (28) ou des autres coquilles de chargement (41, 43), et en ce que chaque bras basculant (24, 25) ou coulisseau de poussée forme à son extrémité libre un premier élément d'étrier (28a, 29a) pour une partie des dents (31, 32) de sa coquille de chargement (28, 29), auquel est relié en articulation un second élément d'étrier (28b, 29b), en basculement autour d'un axe (33) parallèle à l'axe de presse, pour l'autre partie des dents de sa coquille de chargement (28, 29).

2. Appareil de chargement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dents (31, 32 ; 38, 40, 42) et les intervalles interdentaires entre les dents (31, 32 ; 38, 40, 42) s'étendent sur toute la longueur axiale de chacune des coquilles de chargement (28, 29 ; 39, 41, 43), en ce que les étriers (28a, 28b, 29a, 29b), qui regroupent les dents (31, 32 ; 38, 40, 42), formés par les extrémités des bras basculants (24, 25 ; 35, 36, 37) ou les coulisseaux de poussée, et situés à l'extérieur de la périphérie des dents (31, 32 ; 38, 40, 42) et des intervalles interdentaires, sont reliés à leurs dents (31 à 24, 28a, 28b ; 32 à 25, 29a, 29b ; 38 à 35 ; 40 à 36 ; 42 à 37), et en ce que la largeur des étriers (28a, 28b, 29a, 29b) ensemble avec leurs bras basculants ou coulisseaux de poussée (24, 25 ; 35, 36, 37) est inférieure à la longueur axiale des dents (31, 32 ; 38, 40, 42).

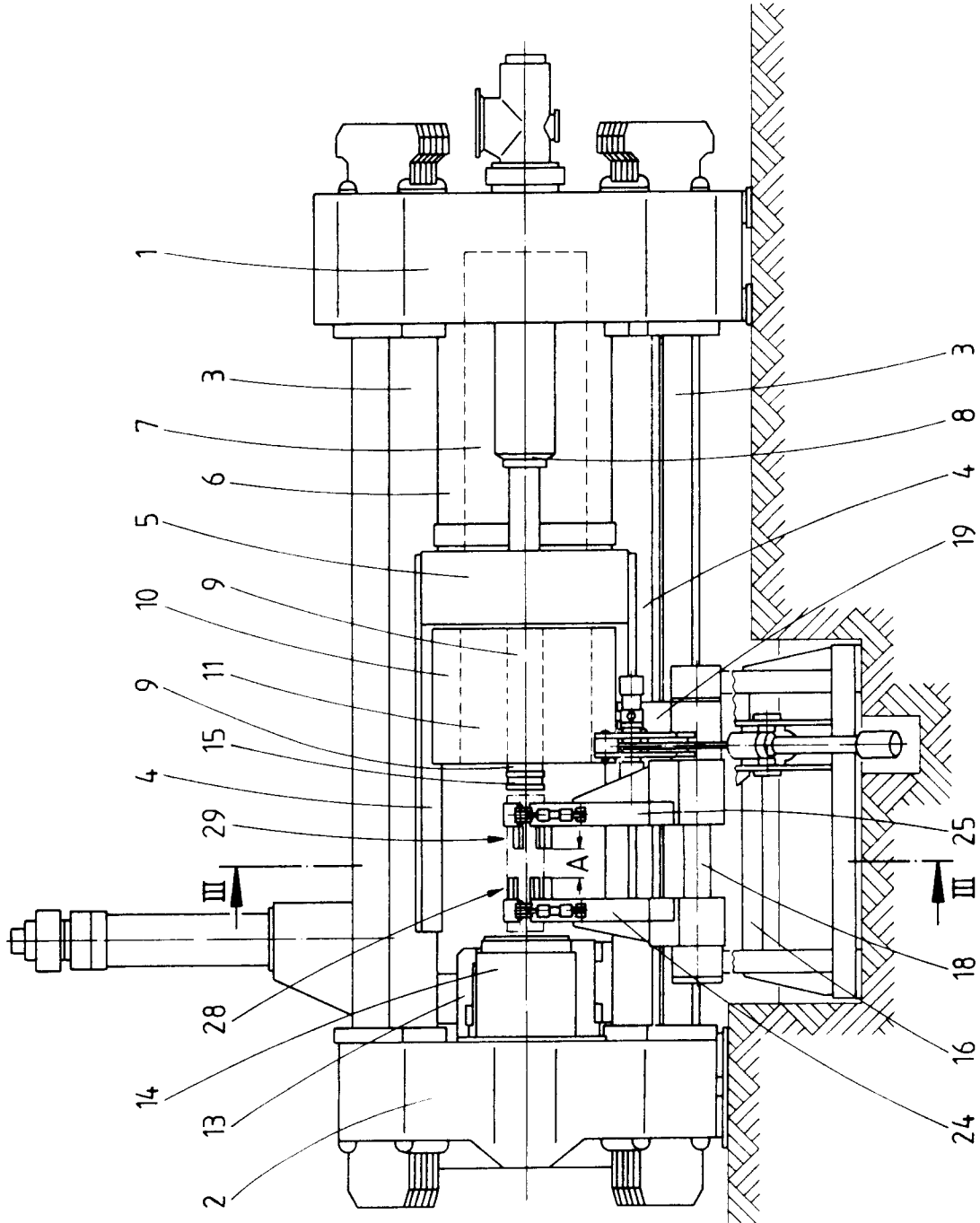


Fig. 1

Fig. 2

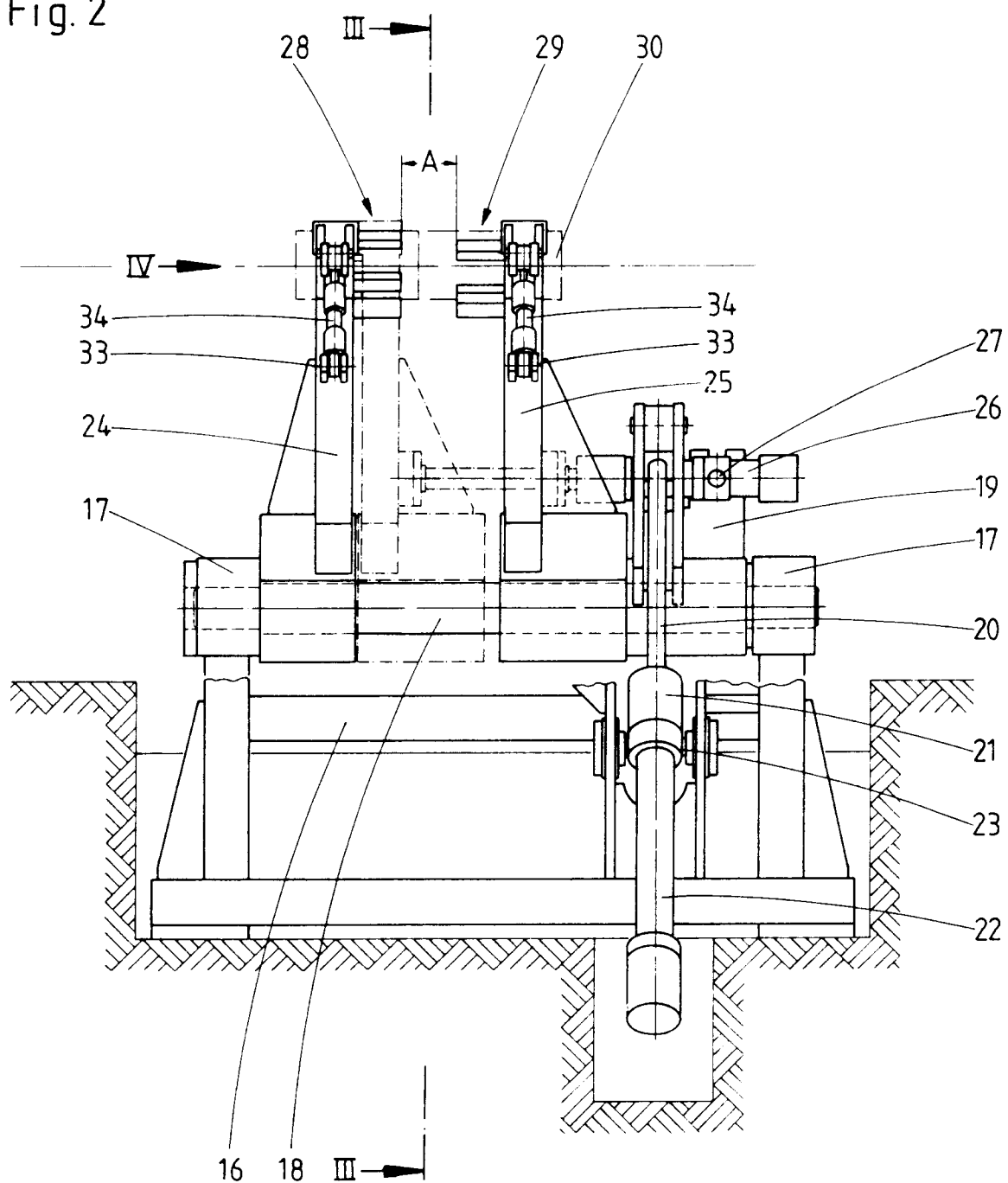


Fig. 3

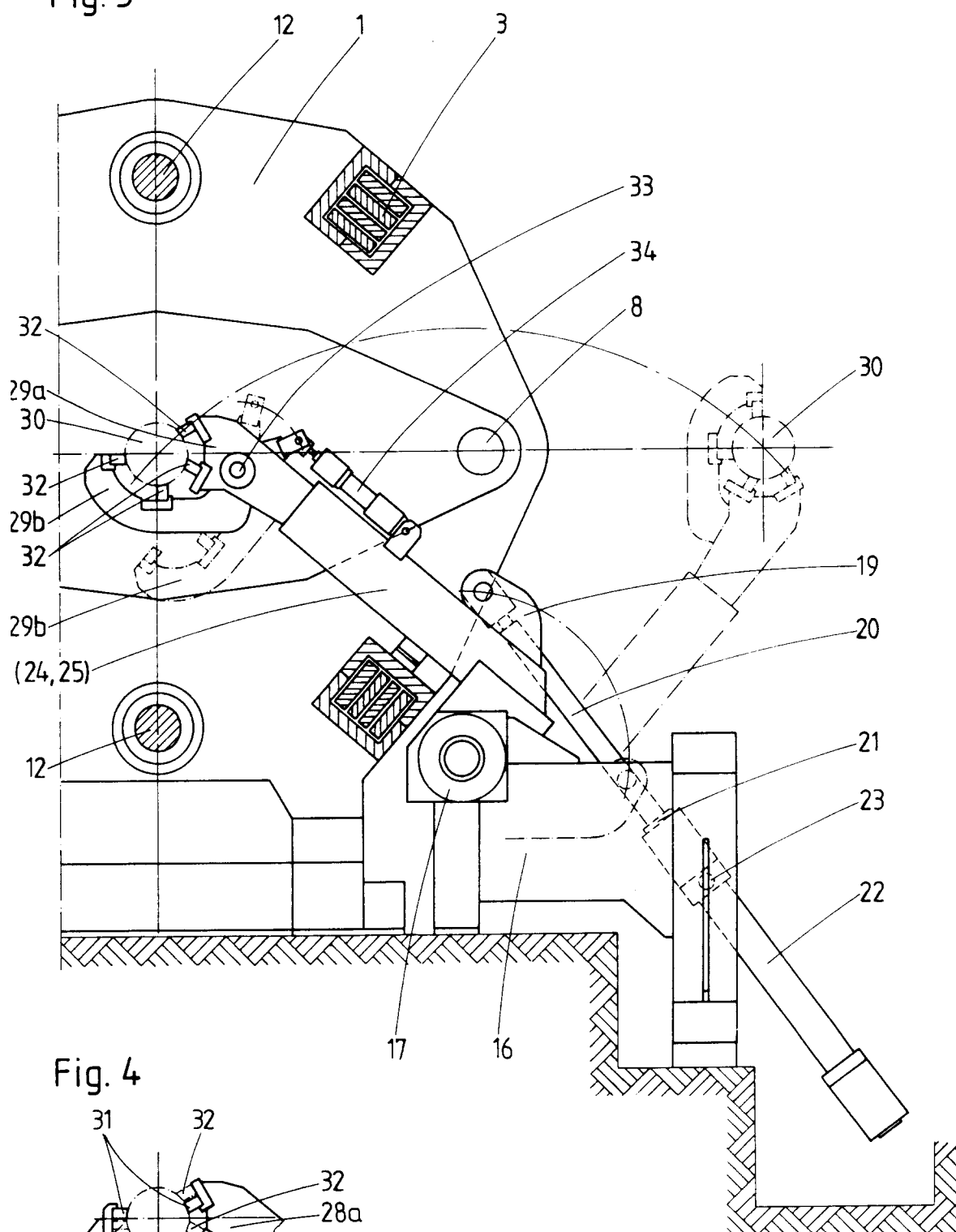


Fig. 4

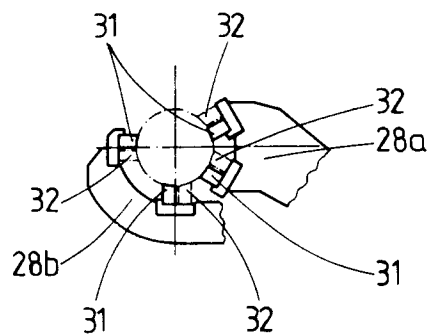


Fig. 5

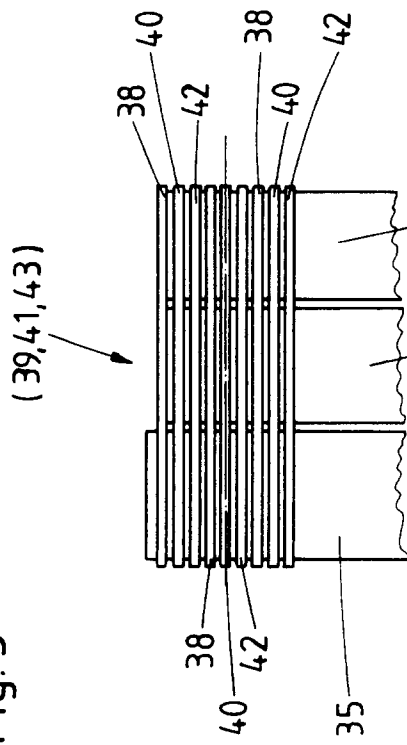


Fig. 6

