

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89250033.1

51 Int. Cl.⁵: **B22D 11/04**

22 Anmeldetag: 11.09.89

30 Priorität: 14.09.88 DE 3831595

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.90 Patentblatt 90/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

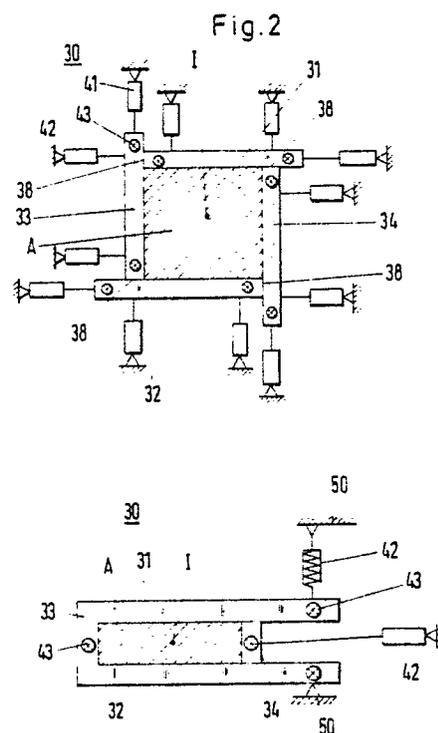
72 Erfinder: **Keutgen, Franz**
Karweg 6
D-5534 Lissendorf(DE)
Erfinder: **Kubon, Achim, Dipl.-Ing.**
An der Sandkull 72
D-4130 Moers 3(DE)
Erfinder: **Voss-Spilker, Peter, Dr.**
Tulpenstrasse 55
D-4152 Kempen(DE)

74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner Patentanwälte
Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 Grunewald(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung einer Horizontal-Stranggießvorrichtung für Metalle.**

57 Die Erfindung betrifft eine Horizontal-Stranggieß Vorrichtung für Metalle, insbesondere Stahl, mit einem Vorratsbehälter, in dessen Metallausflußöffnung ein Düsenstein angeordnet ist, an dem ein Ablöse ring dichtend anliegt, und einer Stranggießkokille, die mit dem Vorratsbehälter in Verbindung steht und mit den Stirnseiten ihrer Seitenplatten abdichtend am Ablöse ring anliegt. Um ein Verfahren und eine Vorrichtung einer verstellbaren Stranggießkokille für horizontale Stranggießmaschinen anzugeben, die in konstruktiv einfacher Weise eine sichere Veränderung des Durchtrittsquerschnittes der Kokille vor, während und nach dem Gießvorgang ermöglicht, wird vorgeschlagen, daß die Stranggießkokille (30) in ihrem Durchtrittsquerschnitt (A) veränderbar ist und Verstellelemente (40) vorgesehen sind, mit denen die Lage der Seitenplatten (31 bis 34) der Stranggießkokille (30) verstellbar ist, wobei mindestens eine Seitenplatte (31 bis 34) parallel und Quer oder senkrecht zur Mittenachse der Ausflußöffnung (11) bewegbar ist.

EP 0 359 348 A2



Verfahren und Vorrichtung einer Horizontal-Stranggießvorrichtung für Metalle

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bis 16 und ein Verfahren nach den Ansprüchen 17 und 18.

Verstellbare Stranggießkokillen für vertikale Gießmaschinen sind bekannt. Bei diesen Stranggießmaschinen treten aber keine Dichtprobleme im Bereich zwischen Vorratsbehälter und Kokille auf, die vergleichbar wären mit denen horizontaler Stranggießmaschinen für Metalle.

Aus der DE-PS 26 58 242 ist eine Horizontal-Stranggießmaschine für Metalle bekannt, die eine Spannvorrichtung aufweist, die einerseits mit der Kokille und andererseits unmittelbar mit einer Flüssigmetall-Leitung in Verbindung steht, wobei eine Vorrichtung zur Regelung der Anpreßkraft der Flüssigmetall-Leitung an die Kokille zwecks Gewährleistung einer dichten metallundurchlässigen Stoßstelle vorgesehen ist. Aus dieser Schrift ist es nicht bekannt, den Querschnitt der Kokille zu ändern. Bezüglich der Dichtmöglichkeit weist die aus dieser Schrift bekannte Vorrichtung den Nachteil auf, daß die Halterung, die die starre Kokille an ihrem einen Ende fixiert, mit dem anderen Ende sich auf der Flüssigmetall-Leitung abstützt. Zum Auffangen der Kräfte zwischen der Flüssigmetall-Leitung und dem Vorratsbehälter ist die starre Kokille über eine aufwendige Vorrichtung, und zwar Fundament, Grundplatte, Stützbock und Verschiebevorrichtung verbunden. Die Vielzahl der Elemente und die hohe Anzahl fremder Einflußmöglichkeiten erlauben nicht die bei einer Verstellkokille erforderlichen kurzen Wege und exakten Kräfteinstellungen im Bereich der Dichtfläche.

Auslaufendes Flüssigmetall könnte aber zu einem Gießabbruch zwingen. Ein Gießabbruch hat bei einer starren Kokille zur Folge, daß erstarrte Reststücke in der Kokille verbleiben und nur mit besonderen Mühen zu entfernen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben aufgeführten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung einer verstellbaren Stranggießkokille für horizontale Stranggießmaschinen anzugeben, die in konstruktiv einfacher Weise eine sichere Veränderung des Durchtrittsquerschnittes der Kokille vor, während und nach dem Gießvorgang ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 17. Zum Abdichten der Trennfläche zwischen Ablösering und Stirnfläche der Kokille sind Verstellelemente vorgesehen, die die Kokille in Richtung der Mittenachse zum Vorratsbehälterweisend eine kraftschlüssige Verbindung bildend lösbar zusammenfügen. Aus den parallel zur Mittenachse angeordneten Berührungsflächen der Seitenplatten ist

eine innige oder eine kraftschlüssige Verbindung vorgesehen. In Abhängigkeit der Anzahl der lösba-
ren Dichtflächen kann der Durchtrittsquerschnitt in der Höhe und Breite oder nur Höhe oder Breite
5 geändert werden.

Die Lageänderung der verschiebbaren Seitenflächen ist zeitlich derart geregelt, daß die am stärksten belastete Dichtfläche im Bereich des Ablöseringes als erste entspannt wird. Um das Einleiten der Verschiebung zu erleichtern, wird die Verschiebekraft pulsierend aufgebracht.

Zur Verstellung der Kokille werden Elemente gewählt, die ein hohes Maß an Sicherheit nach dem Verstellvorgang bieten. Je nach Bedarfsfall können Versteller zum Einsatz kommen mit energiespeichernden (z. B. Federn) oder selbsthemmenden (z. B. Spindeln) Elementen.

Durch die erfindungsgemäße horizontale Stranggießvorrichtung ist nur noch ein kleiner Kokillenpark erforderlich, da die verstellbare Kokille ganze Querschnittsbereiche abdeckt. Vor dem Gießen ist die Variation "Dicke" oder "Breite" durch entsprechende Kokille wählbar.

Es wird das Gießen von kleinen Losgrößen bzw. mehreren Gießquerschnitten aus einer größeren Schmelze, ohne Gießunterbrechung und Kokillenwechsel, ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Verstellkokille erlaubt die Anpassung der Kokille nicht nur an eine unterschiedliche Gießqualität, sondern auch an eine unterschiedliche Gießgeschwindigkeit. Diese Anpassung ist während des Gießens möglich durch Verstellen des Durchtrittsquerschnittes bei gleichzeitiger Verstellung der Konizität auch während des Gießvorganges. Dies ist wichtig, insbesondere für Gießbeginn und Gießende.

Es besteht gerade für dünne Gießprodukte (kleiner 50 mm Dicke) eine besondere Eignung des Verfahrens, da der Anfahrvorgang entschärft wird. Dies ist möglich, da beim Anfahrvorgang zur Sicherheit eine größere Anfahrdicke gewählt werden kann, die sich während des Gießprozesses wieder korrigieren läßt. Hierbei wird für verschiedene Gießquerschnitte nur ein einziger Anfahrkopf gebraucht. Darüber hinaus wird durch die zeitlich gestreckte Kokillenfüllung dieser Vorgang insgesamt sicherer.

Die bereits hohe Sicherheit der Dichtigkeit durch den Einsatz der vorgeschlagenen Verstellelemente kann auch erhöht werden durch die Formgebung der Dichtflächen. Hohe Dichterergebnisse werden erzielt bei der Ausgestaltung der Stirnfläche der Seitenplatten als Elemente, die im Bereich der Dichtfläche zusammendrückbar sind und eine hohe Rückstellkraft aufweisen, so durch die vorgeschlagene lippenförmige Ausgestaltung der Stirnflächen.

Gute Ergebnisse werden auch erzielt durch die Kombination einer geraden Stirnfläche und einer mit dieser in Wirkverbindung stehenden Dichtung, z. B. einer quetschbaren metallischen Dichtung.

Als weitere vorteilhafte Abdichtung wird eine konische Dichtfläche des Ablöseringes im Bereich der verschiebbaren Seitenplatte vorgeschlagen. Bei dieser Ausgestaltung wird nach dem Entspannen der Seitenplatte in Richtung der Mittenachse durch den Druck des flüssigen Gießmaterials die Seitenplatte in Abhängigkeit der vorgegebenen Entspannung gegen den "höher" gelegenen konischen Teil des Ablöseringes gepreßt.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen horizontalen Stranggießkokille zeigt sich bei nicht ordnungsgemäßem Beenden des Gießvorganges. Die Handhabung und Reparatur nach einem sogenannten Kokillenstecker oder einem in der Kokille eingefrorenen Strang ist durch die Möglichkeit des Verstellens der Seitenflächen im Gegensatz zu anderen nicht verstellbaren Horizontal-Stranggießkokillen wesentlich erleichtert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine horizontale Stranggießanlage,

Fig. 2 eine Kokille mit einer bzw. vier bewegbaren Seitenwänden,

Fig. 3 eine Quer- und Längsansicht einer Kokille mit zwei verstellbaren Seitenwänden,

Fig. 4 eine Kokille mit L-förmig angeordneten Seitenwänden,

Fig. 5 ein Detail der Stirnseite einer Seitenwand,

Fig. 6 eine Anordnung der Kokille an einem geraden Ablösering und

Fig. 7 eine Anordnung der Kokille an einem konischen Ablösering.

Figur 1 zeigt den Vorratsbehälter 10 mit der Ausflußöffnung 11, in der der Düsenstein 12 angeordnet ist. Am Düsenstein 12 ist in Ausflußrichtung der Ablösering 20 angeordnet, an den sich die Stranggießkokille 30 (hier Breitseite oben 31 und Breitseite unten 32) anlehnt. Die Stranggießkokille 30 formt den Strang 60.

Am Vorratsbehälter 10 ist die Grundplatte 50 lösbar befestigt. Zwischen der Grundplatte 50 und der Stranggießkokille 30 sind die Verstellelemente 40 (senkrecht zur Mittenachse 42 und in Richtung Mittenachse 43) angeordnet.

Die Figur 2 zeigt im oberen Teil eine Kokille mit vier verstellbaren Seitenwänden 31 bis 34. Die Seitenplatten 31 bis 34 formen den Durchtrittsquerschnitt A, der in Richtung Mittenachse I ausgetragen wird. Jede Seitenwand 31 bis 34 lehnt sich mit ihrer Stirnseite 38 gegen eine Nachbarwand und wird über ein Verstellelement 41 in dieser Position

gehalten. Zum Verstellen der Seitenwände 31 bis 34 senkrecht zur Mittenachse und in Richtung Mittenachse sind die Verstellelemente 42 und 43 vorgesehen.

Der untere Teil der Figur 2 zeigt eine Stranggießkokille 30, bei der drei Seitenwände 31, 32, 33 zu einem U-förmigen Bauteil innig verbunden sind und die Seitenwand 34 verstellbar angeordnet ist. Zum Verstellen des Durchtrittsquerschnitts A wird die Schmalseite 34 durch das Verstellelement 42 bewegt. Zur Erleichterung dieser Bewegung wird das U-förmige Bauteil an einem Schenkel (Breitseite 31) durch das sich an der Grundplatte 50 abstützende Verstellelement 42 bewegt. Zur kraftschlüssigen Verbindung der Seitenflächen 31 bis 34 mit dem Ablösering (nicht dargestellt) dienen die Verstellelemente 43.

Figur 3 zeigt eine Stranggießkokille 30 mit zwei verstellbaren Schmalseiten 33 und 34. Die Breitseite 32 ist an der Fundamentplatte 50 arretiert. Die Breitseite 31 wird durch die Verstellelemente 42 kraftschlüssig gegen die Seitenflächen 33 und 34 gehalten. Die Schmalseiten 33 und 34 werden durch die Verstellelemente 42, die sich an der Grundplatte 50 abstützen, in ihrer Lage verändert. Alle Kokillenseiten werden durch Verstellelemente 43 gegen den (nicht dargestellten) Ablösering gedrückt.

Im unteren Bereich der Figur 3 ist die Ansicht B-B durch die Stranggießkokille aufgezeigt. Die Breitseite 32 und die Schmalseiten 33 und 34 werden durch die sich an der Grundplatte 50 abstützenden Verstellelemente 43 in Richtung Mittenachse I gegen den Ablösering 20 gedrückt.

Die Figur 4 zeigt eine Stranggießkokille 30, bei der jeweils zwei Seitenflächen 31, 33 und 32, 34 L-förmig verbunden sind. Beide L-förmigen Bauteile 31, 33 und 32, 34 sind gegeneinander verschiebbar und ändern somit den Durchtrittsquerschnitt A. Zum Verstellen und Halten sind die Verstellelemente 41, 42, 43 vorgesehen, die sich auf der Grundplatte 50 abstützen. Im unteren Teil der Figur 4 ist eine Kokille mit L-förmigen Bauteilen dargestellt, bei der ein L-förmiges Bauteil fixiert ist.

Figur 5 zeigt mit der Ansicht "C" ein Detail aus dem Ausschnitt Figur 3, unterer Teil. Der Ausschnitt zeigt einen Teil einer Kokillenseite 33, 34 mit der Wasserführungskammer 39. An der Stirnseite 35, die sich gegen den Ablösering 20 stützt, ist im oberen Teil der Figur 5 die Lippe 36 dargestellt. Dabei weist die Lippe 36 in Richtung Ablösering und gleichzeitig in Richtung Mittenachse I.

Im unteren Teil der Figur 5 lehnt sich die Stirnseite 35 mit einem Teil, der der Mittenachse I zugewandt ist, gegen den Ablösering 20. Der der Mittenachse abgewandte Teil der Stirnseite 35 ist von dem Ablösering beabstandet. In dem Zwischenraum zwischen Ablösering 20 und Stirnseite

35 ist ein quetschbares Dichtelement 37 angeordnet. Das Dichtelement 37 gewährt eine höhere Dichtigkeit der Dichtfläche.

In den Figuren 6 und 7 sind jeweils zwei Schnitte durch den Ablösering 20 und die Stranggießkokille 30 dargestellt mit dem Strang 60, und zwar die Breitseiten 31, 32 im oberen Teil des Bildes und die Schmalseite 33 in dem unteren Teil des Bildes. In der Figur 6 ist die Seitenfläche 21 des Ablöseringes 20 senkrecht zur Ausflußöffnung 11 ausgeführt.

In der Figur 7 lehnen sich die Breitseiten gegen die nach außen weisende Seitenfläche 21 des Ablöseringes 20 in etwa parallel zur Ausflußöffnung 11. Die Schmalseite 33 weist als Dichtfläche die konische Seitenfläche 22 auf. Dabei vergrößert sich die Wandstärke des Ablöseringes 20 mit größer werdendem Abstand zur Ausflußöffnung 11.

Ansprüche

1. Horizontal-Stranggießvorrichtung für Metalle, insbesondere Stahl, mit einem Vorratsbehälter, in dessen Metallausflußöffnung ein Düsenstein angeordnet ist, an dem ein Ablösering dichtend anliegt, und einer Stranggießkokille, die mit dem Vorratsbehälter in Verbindung steht und mit den Stirnseiten ihrer Seitenplatten abdichtend am Ablösering anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Stranggießkokille (30) in ihrem Durchtrittsquerschnitt (A) veränderbar ist und Verstellelemente (40) vorgesehen sind, mit denen die Lage der Seitenplatten (31 bis 34) der Stranggießkokille (30) verstellbar ist, wobei mindestens eine Seitenplatte (31 bis 34) parallel und quer oder senkrecht zur Mittenachse (1) der Ausflußöffnung (11) bewegbar ist.

2. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellelemente (40) auf einer Grundplatte (50) angeordnet sind.

3. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (50) an dem Vorratsbehälter (10) lösbar befestigt ist.

4. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Breitseiten (31, 32) angeordneten Verstellelemente (41, 43) Federn (44) sind.

5. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Schmalseiten (33, 34) angeordne-

ten Verstellelemente (41, 43) Versteller (45) sind.

6. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Versteller (45) lösbare Federn sind, z. B. Hydraulikzylinder-Federeinheit.

7. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Versteller (45) mechanische Bauteile aufweisen, z. B. Verstellmotor mit Schraube oder Spindel.

8. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenplatten (31 bis 34) jeweils sich mit einer der parallel zur Mittenachse (1) angeordneten Stirnfläche (38) an die nach innen weisende Fläche der benachbarten Seitenplatte anlehnd angeordnet sind.

9. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine Seitenplatte (31, 32), die die Breitseiten der Stranggießkokille bilden, mit einer Seitenplatte (33, 34), die die Schmalseiten der Stranggießkokille bilden, innig verbunden sind.

10. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die innig verbundenen Seitenplatten (31, 33 bzw. 32, 34) ein L-förmiges Bauteil bilden und mindestens eins dieser Bauteile (31, 33 bzw. 32, 34) mittels der Verstellelemente (40) zur Änderung des Durchtrittsquerschnitts (A) bewegbar sind.

11. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Breitseiten der Stranggießkokille bildenden Seitenplatten (31, 32) und eine der Seitenplatten (33 oder 34) ein U-förmiges Bauteil (31, 33, 32 oder 31, 34, 32) bildend innig verbunden sind.

12. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem Schenkel des U-förmigen Bauteils (31, 33, 32 oder 31, 34, 32) und an einer der Seitenplatten (33, 34) Verstellelemente vorgesehen sind.

13. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach einem der o. g. Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenplatten (31 bis 34) Stirnseiten (35) aufweisen, die sich linienförmig an eine dem Vorratsbehälter (10) abgewandte Seitenfläche (21) des Ablöseringes (20) anlehnen.

14. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Ablösering (20) an der Berührungsfläche
(21) zu mindestens einer verschiebbaren Seiten-
platte (31 bis 34) eine im Querschnitt in Gießrich-
tung weisende konische Form (22) besitzt. 5

15. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach An-
spruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Erreichung der Linienform zwischen der
Seitenfläche (21) des Ablöseringes (20) und der 10
Stirnseite (35) mindestens einer bewegbaren Sei-
tenplatte (31 bis 34) eine dem Ablösering (20)
zugewandte Lippe (36) aufweist.

16. Horizontal-Stranggießvorrichtung nach An-
spruch 13, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Erreichung der Linienform zwischen der
Seitenfläche (21) des Ablöseringes (20) und der
Stirnseite (35) mindestens einer bewegbaren Sei-
tenplatte (31 bis 34) ein eine Rückstellkraft aufweis- 20
endes Dichtelement (37) vorgesehen ist.

17. Verfahren zum Verstellen der mit Verstell-
motoren angetriebenen Kokille einer Horizontal-
Stranggießvorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 16, 25

dadurch gekennzeichnet,
daß der Verschiebevorgang der Seitenplatte paral-
lel und senkrecht oder quer zur Mittelnachse (1)
eingeleitet wird zeitlich vor der kraftmäßigen Ent-
spannung an der Dichtfläche zwischen Seitenplatte 30
und Ablösering.

18. Verfahren zum Verstellen der Kokille nach
Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, 35
daß die Zug- bzw. Druckkraft zum Verschieben der
Seitenplatte parallel und senkrecht oder quer zur
Mittelnachse (1) pulsierend aufgebracht wird.

40

45

50

55

5

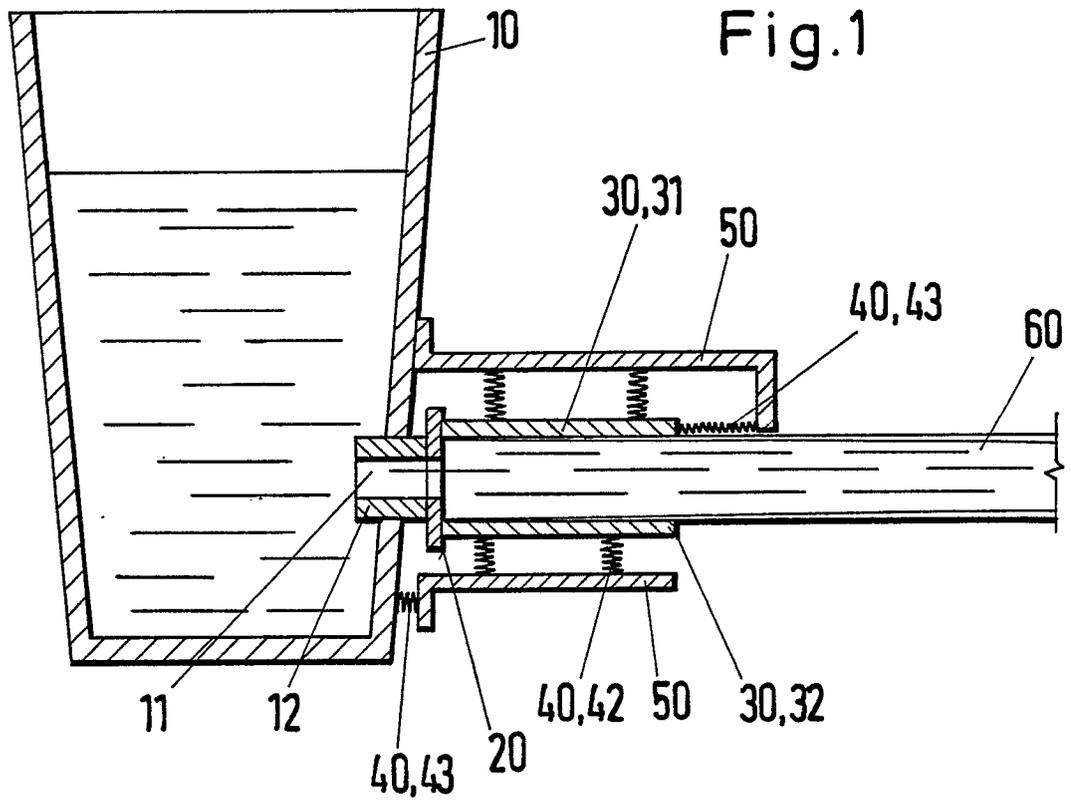
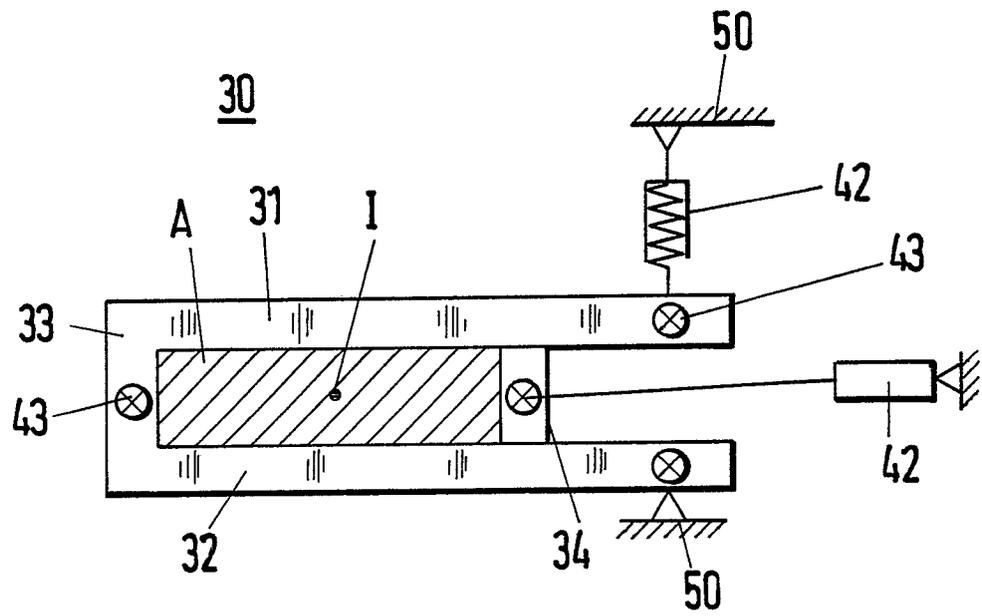
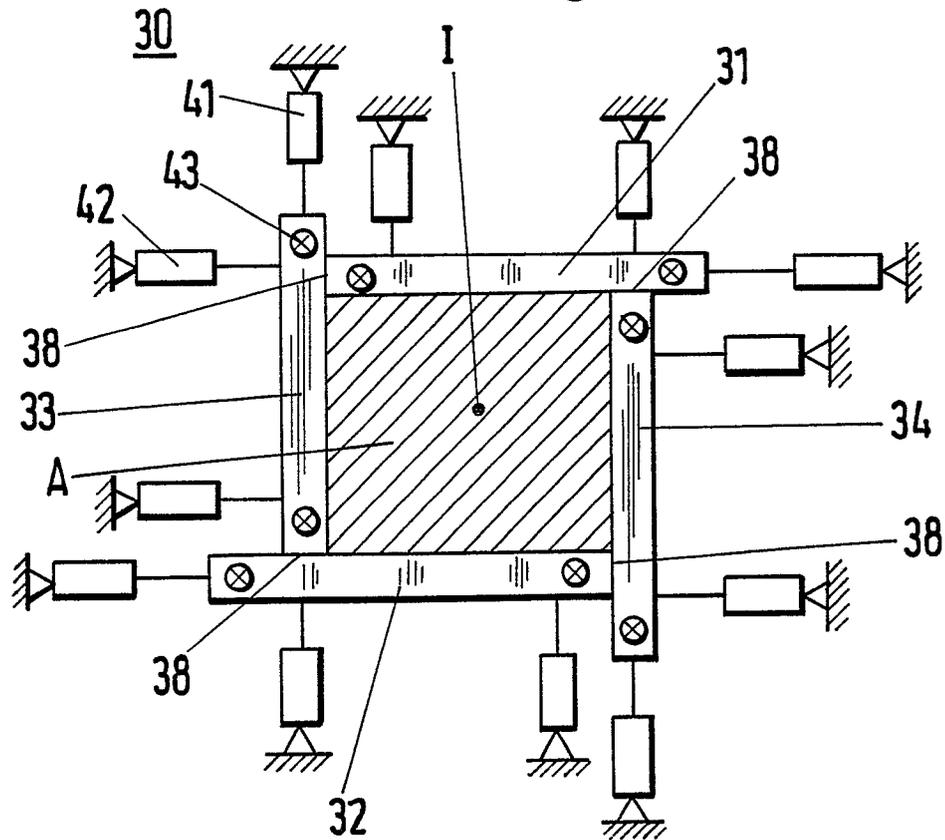
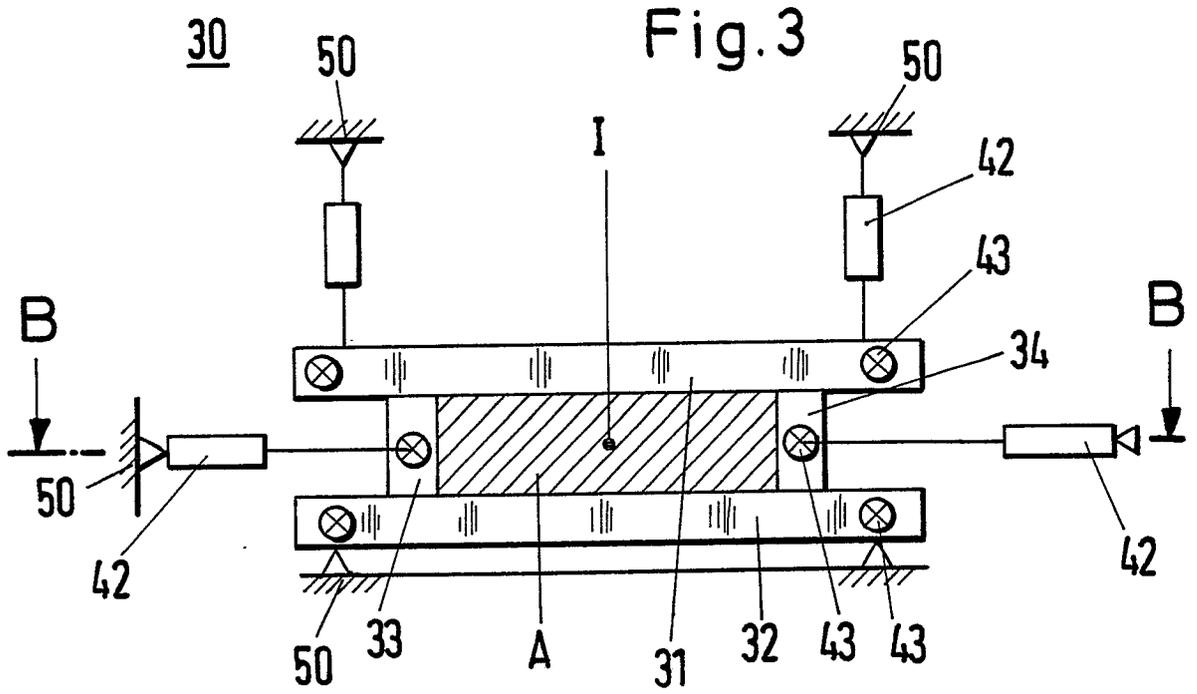


Fig.2





(B-B)

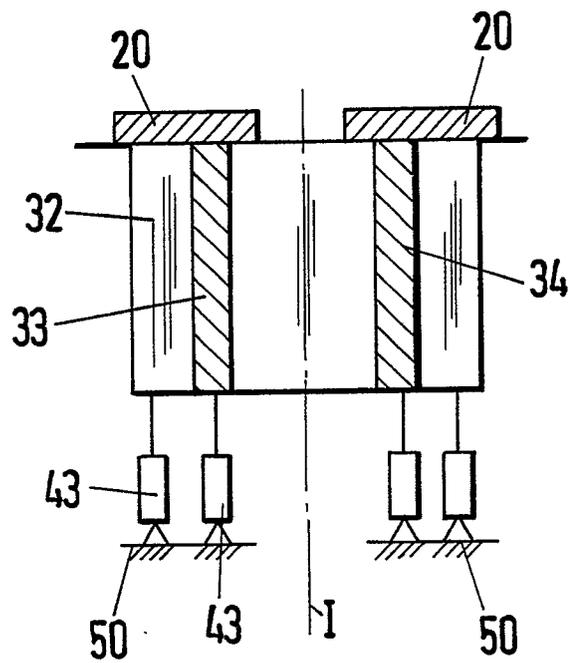


Fig. 4

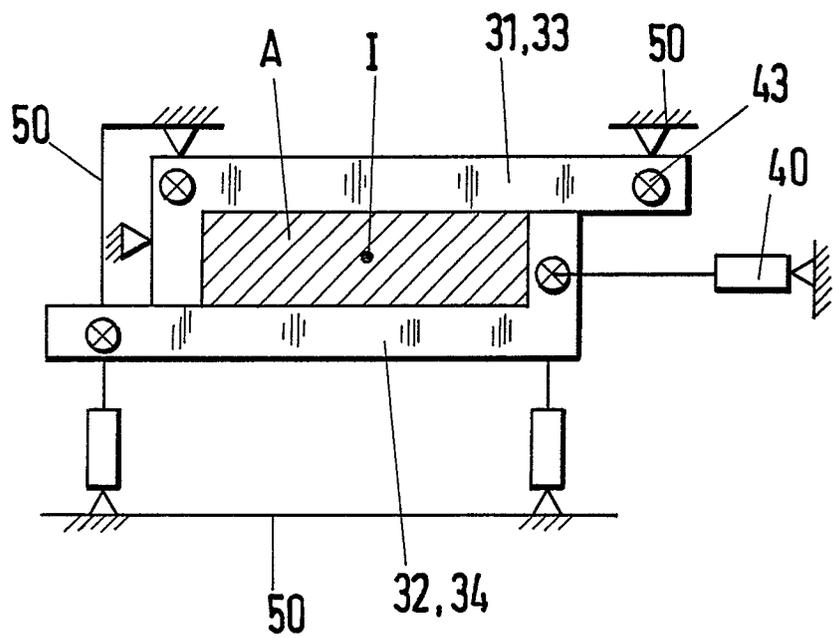
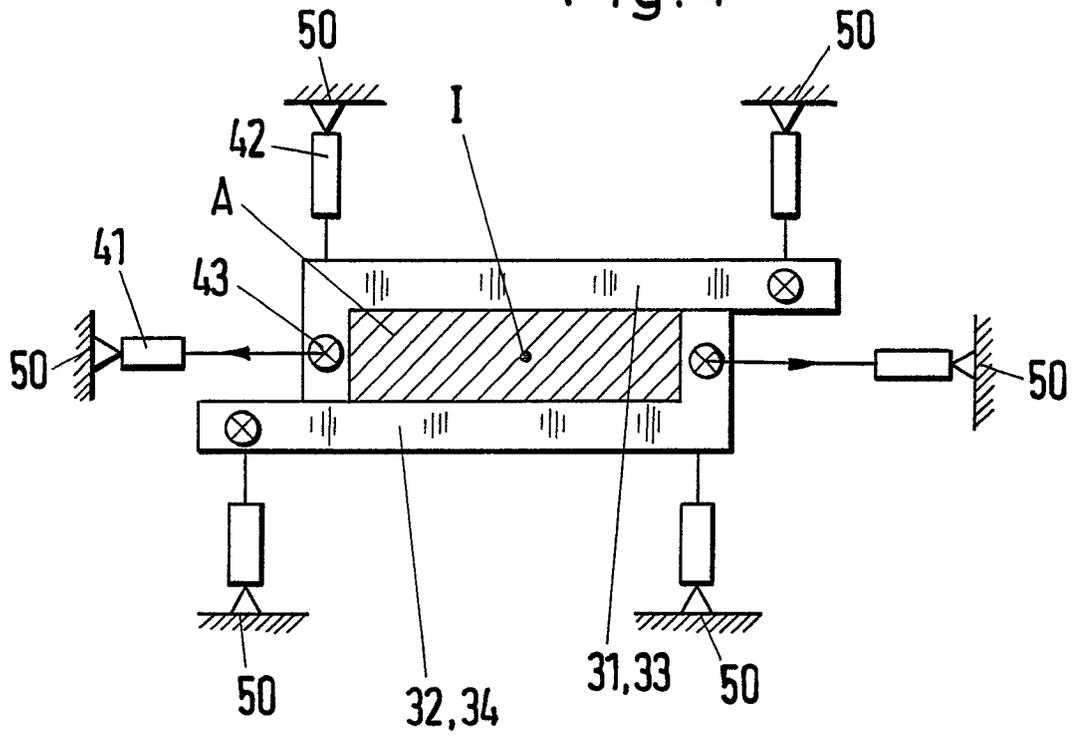


Fig.5
(C)

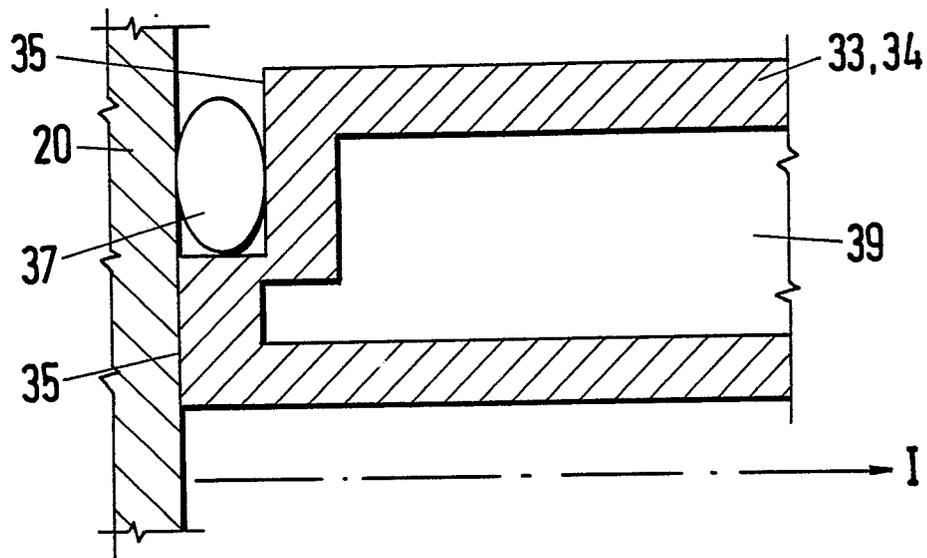
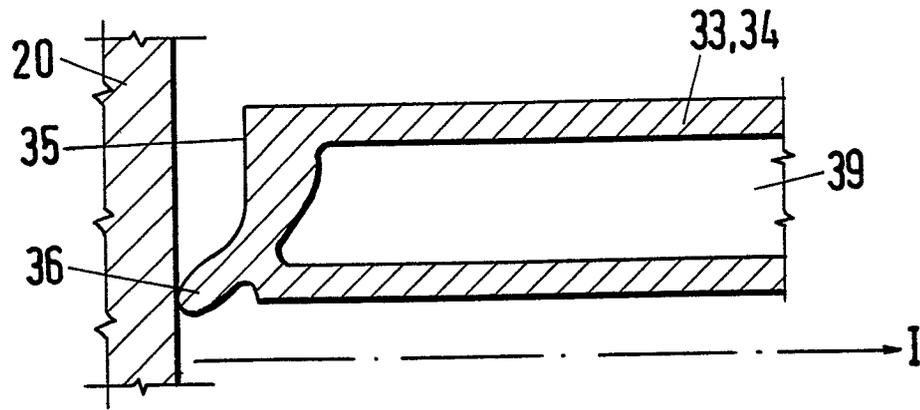
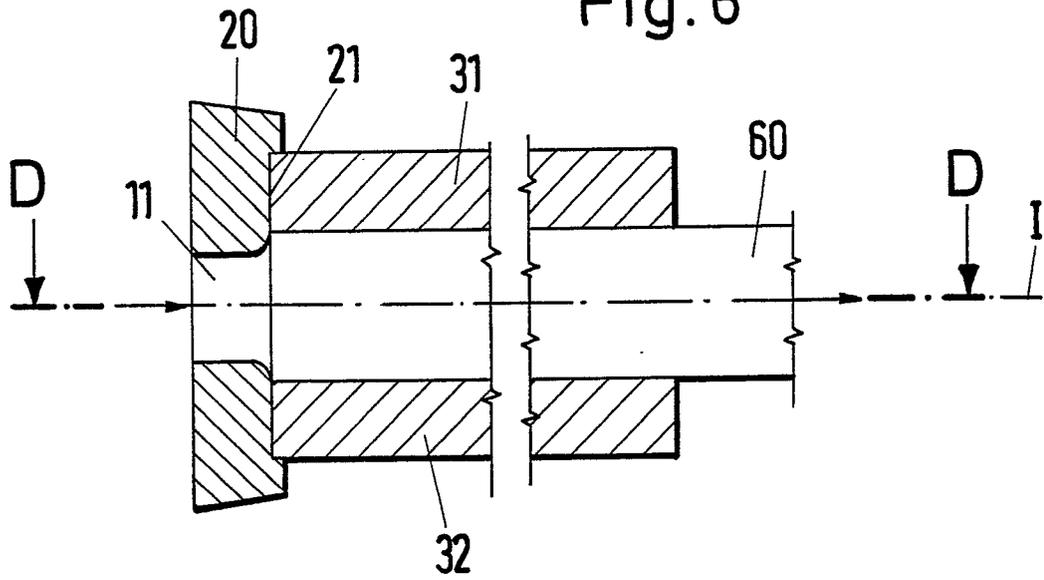


Fig. 6



(D-D)

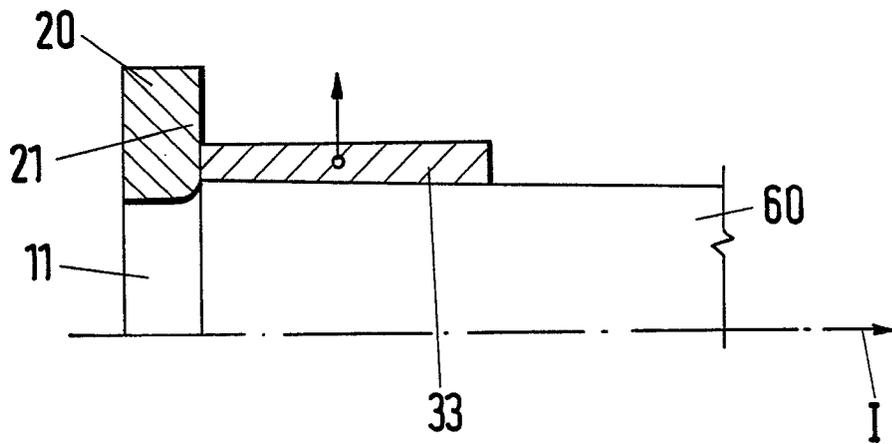
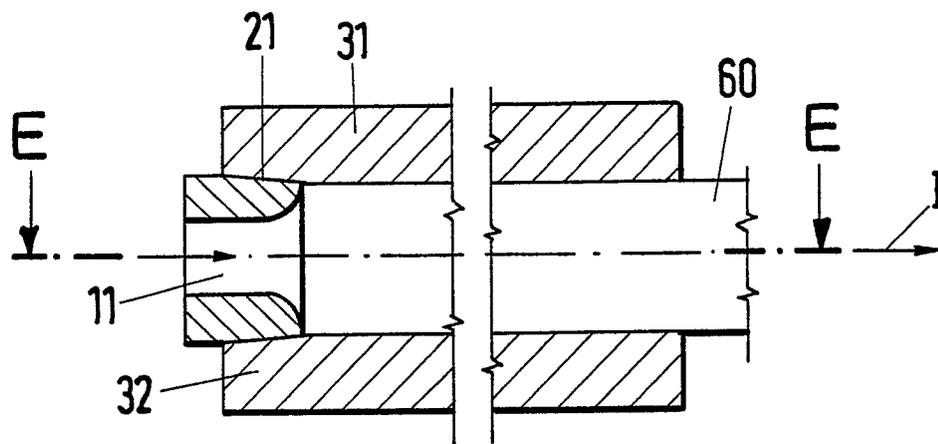


Fig.7



(E-E)

