

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87105003.5

51 Int. Cl.4: **B22D 11/04**

22 Anmeldetag: 04.04.87

30 Priorität: 15.04.86 CH 1494/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.10.87 Patentblatt 87/43

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **CONCAST STANDARD AG**  
Tödistrasse 7  
CH-8027 Zürich(CH)

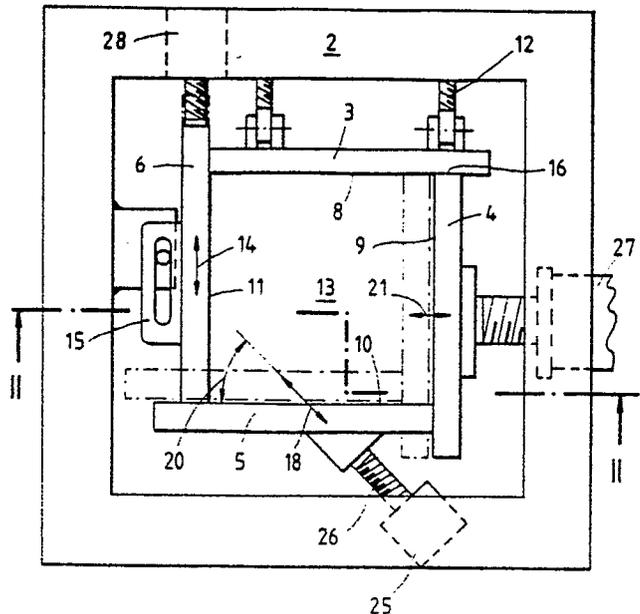
72 Erfinder: **Röhrig, Adalbert**  
Alpenstrasse 43  
CH-8800 Thalwil(CH)

74 Vertreter: **Zeller, Josef**  
CONCAST SERVICE UNION AG Tödistrasse 7  
CH-8027 Zürich(CH)

64 **Verfahren und Vorrichtung zum Verstellen einer Stranggiesskokille.**

57 Zum Verstellen einer Stranggiesskokille mit im wesentlichen rechteckigem Formhohlraum-Querschnitt (13) werden ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen, die eine Verstellung in zwei Dimensionen gleichzeitig zulassen. Der Kokillenaufbau bei diesem Verfahren besteht aus einem Rahmen (2) und vier daran befestigten Formwänden (3 - 6), wobei die vier Ecken des Formhohlraumes (13) durch Zusammenstossen einer gekühlten Formwandfläche (z.B. 8) mit einer Stirnseite (16) einer benachbarten Formwand (4) gebildet werden. Zur Verstellung des Formhohlraumes (13) werden Formwände (4, 5, 6) quer zur Stranglaufrichtung bewegt. Die Formwand (5) wird dabei entlang einer Bewegungskomponente (18) verschoben, die zu ihrer gekühlten Formwandfläche (10) einen spitzen Winkel (20) bildet.

Fig. 1



EP 0 241 825 A2

### Verfahren und Vorrichtung zum Verstellen einer Stranggiesskokille

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verstellen einer Stranggiesskokille mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1 bzw. von Anspruch 5.

Beim Stranggiessen von Metall, insbesondere von Stahl, werden je nach Form und Querschnittgrösse des Walzproduktes unterschiedlich grosse Strangquerschnitte benötigt. Eine Anpassung der Stranggiessanlage an unterschiedliche Strangquerschnitte kann durch Auswechseln der Kokille oder durch Formatverstellung der Kokille innerhalb der Stranggiessanlage erfolgen. In neuerer Zeit können Brammenkokillen ferngesteuert sowohl in Giesspausen oder auch während des laufenden Giessbetriebes in der Strangbreite verstellt werden.

Bei Knüppel- und Vorblocksträngen besteht ein Bedürfnis, den Strangquerschnitt in zwei Dimensionen, d.h. in der Breite und Dicke, zu verstellen. Es sollten beispielsweise quadratische Querschnitte unterschiedlicher Grösse einstellbar sein.

Aus GB-PS 977 433, die den Oberbegriff bildet, ist eine Stranggiesskokille mit rechteckigem Querschnitt bekannt, die mit einem Rahmen oder einer Grundplatte verbunden ist. Vier Formwände bilden mit ihren gekühlten Wandflächen einen Formhohlraum. An der vier Ecken des Formhohlraumes stossen je eine gekühlte Formwandfläche mit einer Stirnseite einer benachbarten Formwand zusammen. Die vier Formwände sind mittels Schlossschrauben zusammengespannt. Zwischen jeder Formwand und dem Rahmen sind im weiteren Stellschrauben angeordnet, die eine Verstellung des Formhohlraumes ermöglichen. Die Formwände können dabei zur Veränderung des Giesskonusses bzw. ihres gegenseitigen Abstandes quer zur Stranglaufrichtung bewegt werden. Eine Verstellung solcher Kokillen ist zeitraubend und wird in der Regel in der Kokillenwerkstatt vorgenommen. Der Verstellbereich ist im weiteren eng begrenzt und eine Neueinstellung erfordert Lehren und Messinstrumente.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kokille zu schaffen, deren Formhohlraum zweidimensional, d.h. in der Breite und in der Dicke, verstellbar ist. Im weiteren soll die Verstellung innerhalb der Stranggiessanlage und, wenn erforderlich, auch bei ununterbrochenem Giessbetrieb durchgeführt werden können. Bei grösseren Formatanpassungen soll auch eine Veränderung des Giesskonusses des Formhohlraumes möglich sein.

Nach der Erfindung wird die Aufgabe durch die Merkmale von Anspruch 1 bzw. Anspruch 5 gelöst.

Das erfindungsgemässe Verfahren, bzw. die erfindungsgemässe Kokille ermöglichen es, eine Kokille in einem Verstellzyklus zweidimensional innerhalb der Stranggiessanlage durch Fernsteuerung zu verstellen. Wenn erwünscht, kann die Verstellung auch während des laufenden Giessbetriebes durchgeführt werden. Eine Ausrichtung auf eine nachfolgende Strangführung wird durch eine Festseite sichergestellt, die während der Verstellung an ihrem Ort bleibt. Sie kann, wenn erwünscht, starr mit dem Rahmen verbunden sein.

Zur Veränderung des Formhohlraumquerschnittes kann beispielsweise eine erste Formwand entlang einer Bewegungsachse verschoben werden, die spitzwinklig zu ihrer Formwandfläche verläuft. Eine zweite und eine dritte Formwand können entlang von Bewegungsachsen verschoben werden, die quer bzw. parallel zu ihren Formwandflächen verlaufen. Gemäss einem weiteren vorteilhaften Verfahren können gleichzeitig alle vier Formwände entlang von Bewegungskomponenten verschoben werden, die zu ihren gekühlten Formwandflächen einen spitzen Winkel bilden.

Eine für dieses Verfahren vorgesehene Stranggiesskokille beinhaltet die Merkmale von Anspruch 6.

Bei einer Formatverstellung von ähnlichen Rechtecksquerschnitten ist der spitze Winkel der Bewegungskomponenten und der zugehörigen Formwandflächen der Breitseitenwände und der Schmalseitenwände ungleich.

In vielen Fällen kann es zur Einhaltung der Maschinengeometrie erwünscht sein, auch bei unterschiedlichen Formateinstellungen eine Festseite der Kokille vorzusehen. Um dieser Forderung bei Kokillen mit vier beweglichen Formwänden gerecht zu werden, wird zusätzlich vorgeschlagen, dass der Rahmen gegenüber einem Maschinengerüst mittels einer Verschiebeeinrichtung quer zur Stranglaufrichtung bewegbar angeordnet ist. Eine solche Vorrichtung ist verfahrensmässig so zu steuern, dass bei einer Verschiebung der Festseite der Kokille um einen vorbestimmten Verschiebeweg gleichzeitig der Rahmen um denselben Verschiebeweg in der Gegenrichtung verschoben wird.

Eine vorteilhafte zweidimensionale Ausrichtung auf nachfolgende Stützführungselemente ist erreichbar, wenn nach einem zusätzlichen Merkmal eine weitere Formwand als Festseite ausgebildet ist, die während der Formhohlraumverstellung nur in der Ebene ihrer gekühlten Wandfläche bewegt wird.

Ein zur gekühlten Formwandfläche schräger Bewegungsablauf der Formwand kann mit verschiedenen Mitteln erreicht werden. Aufwandsmässig ergibt sich eine einfache Lösung, wenn die Verschiebeeinrichtung für die Formwand eine Gewindespindel aufweist, die zur Formwandfläche der bewegten Wand einen spitzen Winkel bildet.

Bei einer Verstellung von Rechteck-Querschnitten ist der schräge Bewegungsablauf der Formwand kleiner oder grösser als 45 Grad. Sollen quadratische und rechteckige Querschnitte verstellbar werden, kann es besonders vorteilhaft sein, wenn die Verschiebeeinrichtung für die Formwand zwei Bewegungsspindeln aufweist, die zueinander rechtwinklig angeordnet sind und die über eine Rechnersteuerung in einem vorbestimmten Verhältnis der Bewegungsgeschwindigkeit verschiebbar sind.

Um Formatverstellungen bei laufendem Giessbetrieb vornehmen zu können, wird zusätzlich vorgeschlagen, die Verschiebeeinrichtungen über einen Rechner zu steuern und gleichzeitig vorprogrammierte Verschiebungen mehrerer Formwände derart auszuführen, dass an den Kokillenecken die gekühlten Wandflächen spaltlos in Kontakt mit den Stirnseiten der benachbarten gekühlten Wände verbleiben.

Gemäss einer vorteilhaften Lösung wird vorgeschlagen, die beiden Festseiten parallel zur Stranglängsachse, d.h. ohne Giesskonus, anzuordnen und die beiden beweglichen Seiten so zu positionieren, dass der Formhohlraum einen Giesskonus erhält. Um bei einer Formatverstellung den Giesskonus des Formhohlraumes an ein neues Format anpassen zu können, wird zusätzlich vorgeschlagen, mindestens die beiden beweglichen Formwände beschränkt verschwenkbar anzuordnen und Verschwenkeinrichtungen vorzusehen.

Spaltbildungen in den Kokillenecken während des Verstellens aber auch während des Giessbetriebes, können zu Giessstörungen bzw. zu Gussabbrüchen führen. Nach einem zusätzlichen Merkmal wird deshalb vorgeschlagen, die Formwände quer und/oder parallel zu ihren gekühlten Wandflächen beschränkt federnd anzuordnen. Eine solche Lösung erlaubt eine Konuseinstellung bzw. eine Konusnachstellung nach einer Formatveränderung mit minimalen Mitteln.

Um einerseits die Aufhängung der Formwände möglichst spielfrei und präzise gestalten zu können und um andererseits eine sichere Spaltabdichtung in den Ecken zu erreichen, wird gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, die Formwände je an einer Tragwand federnd so abzustützen, dass jeder Formwand eine parallel zur Formwandfläche und quer zur Stranglaufrichtung verlaufende geringe Verschiebung ermöglicht wird.

Dabei ist die Federkraft so zu wählen, dass die Stirnseite der Formwand selbsttätig mit genügend Anpresskraft gegen die Formwandfläche der benachbarten Wand drückt.

Bei einer Formatveränderung, aber auch beim Giessen mit unterschiedlichen Stahlanalysen, unterschiedlichen Giessgeschwindigkeiten oder bei Kokillenverschleiss, kann es erwünscht sein, den Giesskonus während oder ausserhalb des Giessbetriebes zu verstellen. Zu diesem Zweck kann nach einem zusätzlichen Merkmal die Verschiebeeinrichtung jeder Formwand um eine parallel zur zugehörigen Formwandfläche verlaufende Achse verschwenkbar im Rahmen angeordnet werden. Damit eine automatische Verstellung des Giesskonusses während des Giessbetriebes ermöglicht wird, kann zwischen dem Rahmen und der Verschiebeeinrichtung eine ferngesteuerte Verschwenkeinrichtung vorgesehen werden.

Im nachfolgenden werden anhand von Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Kokille,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der

Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht, teilweise im Schnitt, auf ein weiteres Beispiel einer Kokille,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht, teilweise im Schnitt, auf ein weiteres Beispiel einer Kokille und

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5.

In Fig. 1 und 2 ist eine Stranggiesskokille mit einem quadratischen Formhohlraum 13 dargestellt. Sie besteht aus einer Grundplatte oder einem Rahmen 2 und vier daran befestigten Formwänden 3 - 6, die mit ihren gekühlten Wandflächen 8 - 11 den Formhohlraum 13 bilden. An den vier Ecken des Formhohlraumes 13 stossen je eine gekühlte Formwandfläche, z.B. 8, mit einer Stirnseite 16 der benachbarten Formwand 4 zusammen. Zur Verstellung des Querschnittes des Formhohlraumes 13 sind mehrere Kraftgeräte angeordnet.

Die Formwand 3 kann als Festseite bezeichnet werden. Sie kann mit Spindeln 12 am Rahmen 2 einstellbar befestigt oder mit anderen Mitteln starr oder einstellbar mit dem Rahmen 2 verbunden sein. Die Formwand 3 bewegt sich während der Formatverstellung nicht oder nur zum Zwecke einer Konusanpassung des Formhohlraumes an das neue Format.

Die Formwand 6 kann ebenfalls als Festseite bezeichnet werden, weil sie sich während der Formatverstellung nur in Richtung des Pfeiles 14, d.h. in der Ebene ihrer gekühlten Wandfläche 11 bewegt. Sie verbleibt somit fluchtend gegenüber der Kokille nachfolgenden, nicht dargestellten

Stützorganen. Für diese Bewegung sind zwei übereinander angeordnete Verschiebeeinrichtungen 28, beispielsweise in der Form von Gewindespindeln, vorgesehen. Mit 15 ist eine Aufhänge- und Führungseinrichtung für die Formwand 6 dargestellt.

Die Formwand 4 kann während einer Formatverstellung in Richtung eines Doppelpfeiles 21 zur Veränderung des gegenseitigen Abstandes gegenüber der Formwand 6 quer zur Stranglaufrichtung 22 bewegt werden.

Für diese Verstellbewegung sind Verschiebeeinrichtungen 27, beispielsweise als Gewindespindeln mit entsprechendem Spindeltrieb vorgesehen.

Die Formwand 5 wird in diesem Beispiel mittels einer Verschiebeeinrichtung 25, die eine angetriebene Gewindespindel 26 umfasst, entlang einer Bewegungskomponente, durch Pfeil 18 dargestellt, verschoben. Die Verschiebeeinrichtung 25 kann das Tragelement für die Formwand 5 bilden und ist zwischen dieser und dem Rahmen 2 vorgesehen. Die Bewegungskomponente bildet zur gekühlten Formwandfläche 10 einen spitzen Winkel 20. Dieser Winkel 20 ist im vorliegenden Beispiel für eine Verstellung eines quadratischen Formhohlraumquerschnittes 45 Grad. Strichpunkt sind die Formwände 4, 5 und 6 in einer neuen Position für ein kleineres Giessformat dargestellt.

In Fig. 2 ist schematisch eine der Kokille nachfolgende Stützführung in der Form einer Kühlplatte 17 dargestellt. Diese Kühlplatte 17 ist über einen Träger 19 mit der beweglichen Formwand 4 verbunden. Bei einer Verschiebung der Formwand 4 verschiebt sich auch die Kühlplatte 17. Zur besseren Uebersicht ist nur eine Kühlplatte 17 gezeichnet. Es versteht sich von selbst, dass in der Praxis alle vier Seiten mit einer solchen Kühlplatte ausgerüstet wären. Die Kühlplatte 17 ist am Träger 19 über Federn 23 abgestützt. Die Kühlplatte 17 drückt somit mit einer vorbestimmten Federkraft gegen einen Strang. Unebenheiten am Strang, insbesondere bei einer Verstellbewegung während eines laufenden Gusses, können damit ohne Verlust des Kontaktes zwischen Strang und Kühlplatte 17 ausgeglichen werden.

In Fig. 3 und 4 sind für gleiche Teile gleiche Bezugsziffern wie in Fig. 1 und 2 verwendet worden. Die Formwand 5 bewegt sich in diesem Beispiel ebenfalls entlang einer Bewegungskomponente, die durch den Pfeil 18 dargestellt ist. Während der Verschiebung der Formwand 5 wird einerseits durch die Verschiebeeinrichtung 36 und eine Spindel 38 eine Verschiebeeinrichtung 35 in Pfeilrichtung 42 bewegt, die ihrerseits über eine Spindel 37 mit der Formwand 5 verbunden ist. Die durch Pfeil 18 dargestellte Bewegungskomponente ist somit eine resultierende Bewegung der beiden

Spindeln 37 und 38, die rechtwinklig zueinander angeordnet sind und die über eine an sich bekannte Rechnersteuerung 44 mit einem vorbestimmten Verhältnis der Bewegungsgeschwindigkeit bewegbar sind.

Über eine Führung 48, die über Federn 29 am Rahmen 2 abgestützt ist, wird die Stirnseite 43 der Formwand 5 während der Verschiebebewegung gegen die gekühlte Wandfläche 9 der Formwand 4 mit einer vorbestimmten Kraftkomponente gepresst, damit keine Spaltfuge entstehen kann.

Die federnde Anpresskraft bzw. der Federweg kann aber auch Konizitätsverstellungen an der Formwand 4, die durch Bewegungseinrichtungen 39 möglich sind, so ausgleichen, dass zwischen den Formwänden 4 und 5 keine Spaltfuge entstehen kann. Zu diesem Zwecke benötigen die Formwände eine entsprechend geringe Verschwenkbarkeit im Rahmen 2. In Fig. 4 ist durch Pfeil 40 eine Verschwenkbewegung der Formwand 5, beispielsweise um eine Mittelachse 41, der oberen Spindel 37 angedeutet.

Die Formwand 3 ist über Bolzen 30 und Federn 31 gegenüber dem Rahmen 2 elastisch aufgehängt bzw. abgestützt. Auch zwischen der Formwand 6 und Verschiebeeinrichtungen 32 sind Federpakete 33 angeordnet. Diese elastischen Abstützungen am Rahmen 2 können sicherstellen, dass in den Formhohlraumcken während einer Verstellbewegung keine Spaltfugen entstehen bzw. kleine Konizitätsanpassungen an neue Formhohlraummasse ausgeglichen werden können.

Die Verschiebeeinrichtungen 32, 35, 36, 39 sind mit einer Rechnersteuerung 44 verbunden, die die Verschiebungen der Wände 4, 5, 6 nach Programmeingaben 45, 46 steuert. Mit dieser Rechnersteuerung 44 können gleichzeitig mehrere Formwände so verschoben werden, dass an den Kokillenecken die gekühlten Wandflächen 8 - 11 spaltlos in Kontakt mit den Stirnseiten (z.B. 16) der benachbarten gekühlten Wände verbleiben.

Werden für die Zusammenspannung der Formwände 3 - 6 beispielsweise grössere Federkräfte verwendet, so können hydraulische Entlastungszylinder während der Verstellbewegung diese Federkräfte auf ein gewünschtes Mass reduzieren.

Anstelle von rechtwinkligen Kokillenecken können auch solche mit Abschrägungen vorgesehen werden, wie in Fig. 3 mit 47 in einer Ecke als Beispiel dargestellt ist. Obwohl ein solcher Strang 8 Ecken aufweist, kann er doch als im wesentlichen viereckiger Querschnitt bezeichnet werden.

In Fig. 5 und 6 sind die Bezugszeichen für gleiche Bauteile gleich wie in Fig. 1. Alle Formwände sind bei dieser Kokille jedoch mit gleichartigen Verschiebeeinrichtungen, vorzugsweise Bewegungsspindeln 26, ausgerüstet. Bei einer For-

matverstellung während des Giessbetriebes können gleichzeitig alle vier Formwände 3 - 6 entlang von Bewegungskomponenten gemäss Pfeilen 18 verschoben werden. Die Bewegungskomponenten bilden zu den zugehörigen Formwandflächen 8 - 11 einen spitzen Winkel 20, der bei Verstellung von Quadratformaten 45 Grad beträgt.

In diesem Beispiel bildet die Kokillenwand 6 die Festseite, die mit Vorteil gegenüber einer Festseite der Strangführung bzw. einer Maschinenachse nicht verschoben wird. Mit 50 ist ein Maschinengerüstteil dargestellt, an welchem der Rahmen 2 der Kokille über eine Verschiebeeinrichtung in der Form von zwei Spindeln 51 befestigt ist. Mittels Spindelantrieben 52 kann der Rahmen 2 der Kokille gegenüber dem Maschinengerüstteil 50 quer zur Stranglaufriichtung (Pfeil 53) verschoben werden. Wird die Kokillenwand 6, wie alle andern Kokillenwände 3, 4, 5 um einen vorbestimmten Verschiebeweg verschoben, so kann gleichzeitig der Rahmen 2 über die Spindeln 51 um denselben Verschiebeweg in der Gegenrichtung verschoben werden. Die Formwand 6 bleibt somit gegenüber der Maschinenachse stehen, obwohl sie gegenüber dem Rahmen 2 eine Relativbewegung vollzieht.

Auf der linken Seite von Fig. 5 und Fig. 6 ist eine Verschwenkeinrichtung für die Spindeln 26, die Verschiebeeinrichtungen 25 und die Formwand 4 dargestellt. Eine Spindelführung 55 bzw. eine Spindelaufhängung ist über eine Achse 56 im Rahmen 2 verschwenkbar angeordnet. Ueber diese Achse 56 kann z.B. während einer Verschiebewegung der Formwand 4 diese in ihrer Neigung bzw., die Konizität des Formhohlraumes 13 mittels einer antreibbaren Verschwenkeinrichtung 58 verändert werden.

Damit auf eine Spaltfuge 59 zwischen den Formwänden 4 und 5 während und nach Format- und/oder Konizitätseinstellungen des Formhohlraumes 13 eine vorbestimmte Anpresskraft erhalten bleibt, ist die Formwand 5 auf einer Tragwand 60, parallel zur Formwandfläche 10 gleitend, angeordnet. Zwischen der der Stossfuge 59 gegenüberliegenden Stirnseite 61 und einem Winkelteil 63 der Tragwand 60 ist eine Feder 62 gespannt. Sie erzeugt eine vorbestimmte Anpresskraft auf die Stossfuge 59. Zwischen der Formwand 5 und der Tragwand 60 ist eine Führung 65 vorgesehen, die den Verschwenkbewegungen bei Konizitätsverstellungen der Formwand 4 um die Achse 56 folgen kann. Anstelle dieser Lösung kann beispielsweise zwischen den Spindeln 26 und den zugehörigen Formwänden 3 - 6 ein elastischer Puffer zur Aufnahme kleiner Verschwenkbewegungen vorgesehen werden.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Verstellen einer Stranggiesskokille mit im wesentlichen rechteckigem Formhohlraumquerschnitt, bestehend aus einem Rahmen (2) und vier daran befestigten Formwänden (3 - 6), die mit ihren gekühlten Wandflächen (8 - 11) einen Formhohlraum (13) bilden, wobei an den Ecken des Formhohlraumes (13) je eine gekühlte Formwandfläche (z.B. 8) mit einer Stirnseite (16) einer benachbarten Formwand (4) zusammenstossen und zur Verstellung des Formhohlraumes (13) Formwände (4, 5) zur Veränderung ihres gegenseitigen Abstandes quer zur Stranglaufriichtung bewegt werden, dadurch gekennzeichnet, dass eine Formwand (5) entlang einer Bewegungskomponente (18) verschoben wird, die zu ihrer gekühlten Formwandfläche (10) einen spitzen Winkel (20) bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Formwand (3) als Festseite ausgebildet ist, die während der Formhohlraumverstellung in ihrer Ausgangsposition gehalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig alle vier Formwände (3 - 6) entlang von Bewegungskomponenten verschoben werden, die zu ihren gekühlten Formwandflächen (8 - 11) einen spitzen Winkel (20) bilden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Verschiebung der Festseite der Kokille um einen vorbestimmten Verschiebeweg, gleichzeitig der Rahmen (2) um denselben Verschiebeweg (53) in der Gegenrichtung verschoben wird.

5. Stranggiesskokille mit im wesentlichen rechteckigem Formhohlraumquerschnitt, bestehend aus einem Rahmen (2) und vier daran befestigten Formwänden (3 - 6), die mit ihren gekühlten Wandflächen (8 - 11) einen Formhohlraum (13) bilden, wobei an den Ecken des Formhohlraumes (13) je eine gekühlte Formwandfläche (z.B. 8) mit einer Stirnseite (16) einer benachbarten Formwand (4) zusammenstossen und zur Verstellung des Formhohlraumes (13) die Formwände (4,5) zur Veränderung ihres gegenseitigen Abstandes quer (21) zur Stranglaufriichtung (22) bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Formwand (5) und dem Rahmen (2) eine Verschiebeeinrichtung (25, 35, 36) für eine Bewegung der Formwand (5) entlang einer Bewegungsachse (18) vorgesehen ist, die zu ihrer gekühlten Formwandfläche (10) einen spitzen Winkel (20) bildet.

6. Stranggiesskokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vier Formwände (3 - 6) mit je einer Verschiebeeinrichtung, vorzugsweise Bewegungsspindeln (26), gegenüber einem Tra-

grahmen (2) verschiebbar angeordnet sind und dass die Richtung jeder Bewegungskomponente der vier Formwände (3 - 6) mit der jeweiligen Formwandfläche (8 - 11) einen spitzen Winkel (20) von vorzugsweise 45 Grad bilden.

5

7. Stranggiesskokille nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel(n) (26) um eine parallel zur zugehörigen Formwandfläche (8 - 11) vorgesehene Achse (56) verschwenkbar im Rahmen (2) angeordnet ist (sind).

10

8. Stranggiesskokille nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Rahmen (2) und einer Spindelführung (55) eine Verschwenkeinrichtung (58) vorgesehen ist.

9. Stranggiesskokille nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebeeinrichtung (35, 36) für die Formwand (5) zwei Bewegungsspindeln (37, 38) aufweist, die rechtwinklig zueinander angeordnet sind und die über eine Rechnersteuerung mit einem vorbestimmten Verhältnis der Bewegungsgeschwindigkeit bewegbar sind.

15

20

10. Stranggiesskokille nach einem der Ansprüche 5 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebeeinrichtungen (25, 27, 28; bzw. 35, 36, 39, 32) mit einer Rechnersteuerung (44) verbunden sind und gleichzeitig vorprogrammierte Verschiebungen mehrerer Formwände (4 - 6) derart ausführen, dass an den Kokillenecken die gekühlten Wandflächen (8 - 11) spaltlos in Kontakt mit den Stirnseiten (z.B. 16) der benachbarten gekühlten Wände verbleiben.

25

30

11. Stranggiesskokille nach einem der Ansprüche 5, 7 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die beiden beweglichen Formwände (4, 5) zur Aenderung der Formhohlraumkonizität beschränkt verschwenkbar sind.

35

12. Stranggiesskokille nach einem der Ansprüche 5 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Formwände (3 - 6) quer zu ihren gekühlten Wandflächen (8 - 11) beschränkt federnd angeordnet sind.

40

13. Stranggiesskokille nach einem der Ansprüche 5 - 12, dadurch gekennzeichnet, dass jede Formwand (3 - 6) parallel zur Formwandfläche (8 - 11) und im wesentlichen quer zur Stranglaufriichtung verschiebbar an einer Tragwand (60) federnd abgestützt ist, und dass eine Feder (62) die Stirnseite der Formwand (5) selbsttätig gegen die Formwandfläche (9) der benachbarten Formwand (4) drückt.

45

50

14. Stranggiesskokille nach einem der Ansprüche 5 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (2) gegenüber einem Maschinengerüst (50) mittels einer Verschiebeeinrichtung (51, 52) quer zur Stranglaufriichtung bewegbar angeordnet ist.

55



Fig. 3

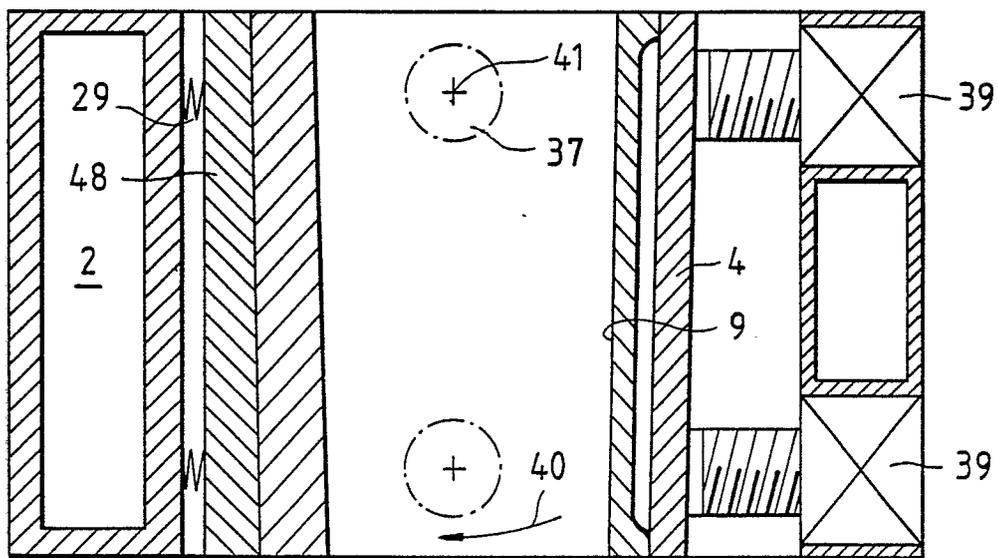
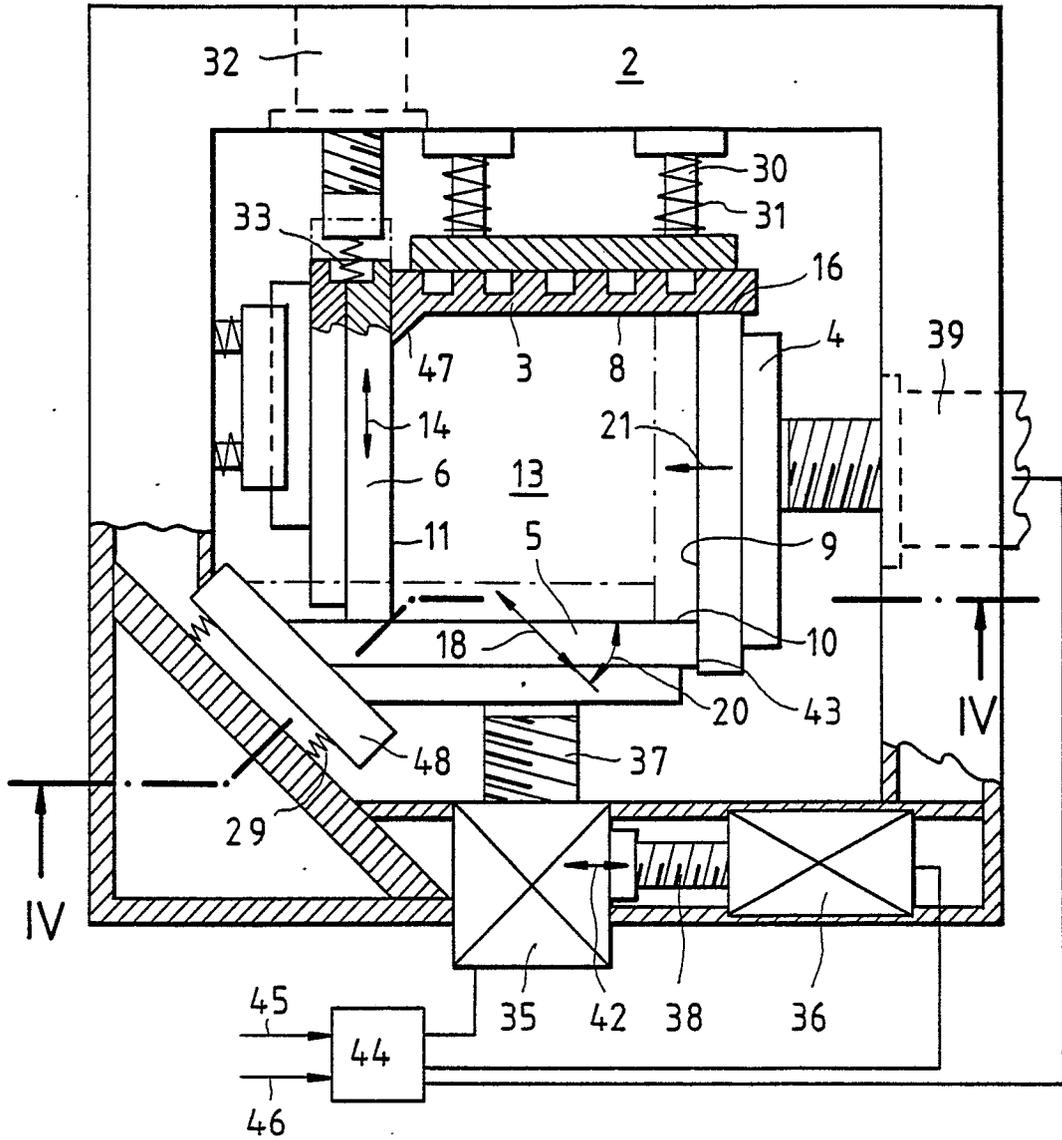


Fig. 4

Fig. 5

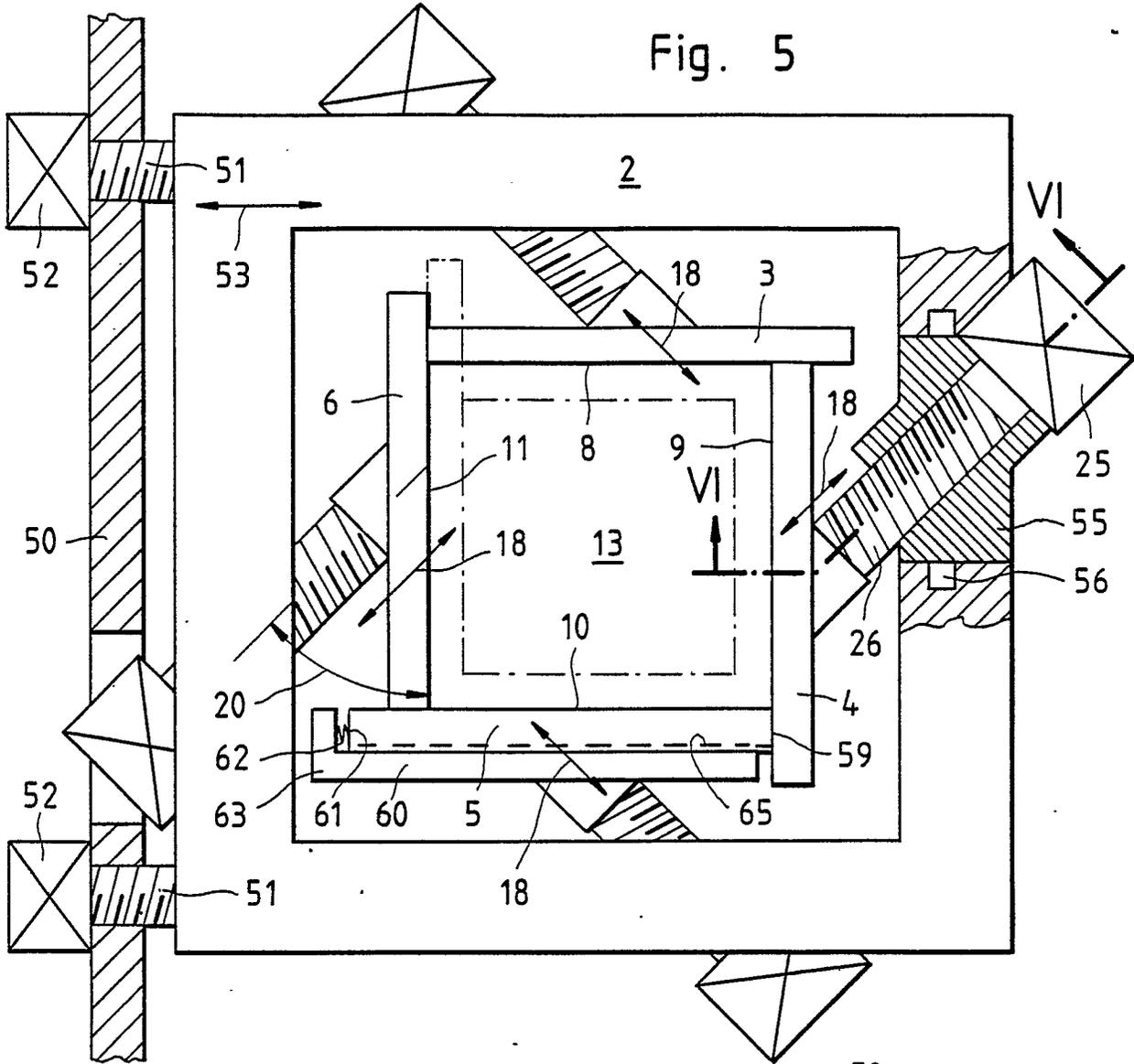


Fig. 6

