



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 217 142 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

(51) Int Cl.7: **E04C 5/07**, B28B 3/26,
B28B 23/02

(21) Anmeldenummer: **01130139.7**

(22) Anmeldetag: **19.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Böckmann, Gerhard**
49577 Ankum (DE)
• **Frietsch, Thomas**
76547 Sinzheim (DE)

(30) Priorität: **19.12.2000 DE 10063461**

(74) Vertreter: **Sommer, Peter**
Sommer Patentanwalt und
European Patent and Trademark Attorney
Am Oberen Luisenpark 5
68165 Mannheim (DE)

(71) Anmelder: **SCHÖCK BAUTEILE GmbH**
D-76534 Baden-Baden (DE)

(54) **Formteil aus einem formbaren Baustoff, insbesondere als verlorene Schalung sowie Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung desselben**

(57) In ein Formteil, insbesondere als verlorene Schalung, hergestellt unter Verwendung eines formbaren Baustoffs, ist eine Armierung in Form von Verstärkungsfäden (21-24) und/oder Bewehrungen (2,3) eingebettet. Bei dem Verfahren zur Herstellung eines Formteils durch Strangpressen eines Baustoffs, werden in den aus einem Mundstück (43) austretenden Baustoff vor dem Verlassen des Mundstücks ein oder mehrere Verstärkungsfäden und/oder Bewehrungen einge-

bracht. Bei einer Vorrichtung zur Herstellung eines Formteils aus einem strangpressbaren Baustoff, aufweisend eine Fördereinrichtung (41) für den Baustoff, einen Presskopf (47), in welchen der geförderte Baustoff hinein gedrückt wird und ein Mundstück (43), welches den Presskopf verschließt, wobei in dem Mundstück dem herzustellenden Profil entsprechende Austrittsöffnungen (44) enthalten sind, ist vor der Austrittsöffnung (44) des Mundstücks (43) eine Zuführung (45) für eine Armierung vorgesehen.

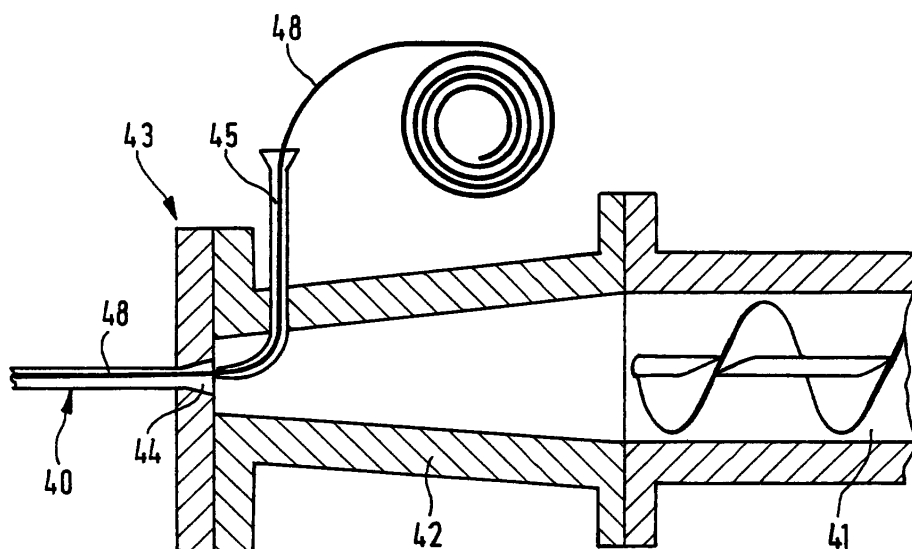


Fig. 4b

EP 1 217 142 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Formteil, welches aus einem formbaren Baustoff insbesondere als verlorene Schalung hergestellt ist und die Verwendung eines formbaren Baustoffs sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils durch Strangpressen eines Baustoffs und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Formteils aus einem strangpressbaren Baustoff. Derartige Formteile werden als Formteile insbesondere zur Herstellung von Fertigbetonteilen verwendet, die auf der Baustelle entweder unmittelbar verwendet werden können, oder noch mit Baustoffen wie Beton ausgefüllt werden müssen und dabei selbst eine Schalung bilden.

Stand der Technik

[0002] Die Verwendung von Faserbeton zur Herstellung von Randaufstellern für ein Betonfertigteil ist aus der DE 94 21 987 bekannt. Dabei werden in das aus faserverstärktem, feinkörnigem Material bestehende Schalungsteil Metallstücke eingespritzt wie z.B. Gewindehülsen, Schweißgrund oder ein Teil zur Handhabung des Schalungsteils. Die Schalungsteile können dabei einige Meter lang sein. Dadurch besteht die Gefahr, dass bei der Handhabung des Schalungsteils die auftretenden Zugkräfte zum Bruch führen und das Schalungsteil dadurch unbrauchbar machen.

Darstellung der Erfindung

[0003] Gemäß der Erfindung wird ein Formteil aus einem formbaren Baustoff, insbesondere ein Formteil als verlorene Schalung vorgeschlagen, welches unter Verwendung eines formbaren Baustoffs hergestellt ist und in welches eine Armierung in Form von Verstärkungsfäden und/oder Bewehrungen eingebettet ist.

[0004] Hierdurch werden in Längsrichtung tragfähige Formteile bereit gestellt, wobei die Verstärkungsfäden aus Stahldraht, Glasfasern oder anderen hochfesten Kunststofffasern bestehen, die aber gleichzeitig biegsam und umlenkbar sind. Im Gegensatz dazu sind die Bewehrungen als starr anzusehen, beispielsweise in Form von Stahldrähten mit einem Durchmesser von 6mm oder mehr.

[0005] Vorteilhafterweise ist der Baustoff in einem ersten Zustand durch Strangpressen in das für das Formteil gewünschte Profil bringbar. Die Vielzahl solcher Produkte in Bezug auf die Geometrie sowie die günstigen Herstellkosten dieser Produkte liefern einen hohen Beitrag zur Reduzierung der Baukosten. Ein in Längsrichtung tragfähiges Formteil kann dann mit einem Extruder hergestellt werden.

[0006] Dadurch, dass die Verstärkungsfäden eine gegenüber dem Baustoff erhöhte Zugfestigkeit und einen höheren Elastizitätsmodul als dieser Baustoff aufwei-

sen, werden in Längsrichtung tragfähige Formteile bereit gestellt. Dabei können die Verstärkungsfäden vorzugsweise hochfeste Endlosfilamente enthalten.

[0007] Darüber hinaus können die Verstärkungsfäden Endlosfilamente oder Fasern aus Kunststoff aufweisen, welche gegenüber dem Baustoff eine deutlich erhöhte Bruchdehnung aufweisen. Derartig gemischte Verstärkungsfäden verbessern zum einen die Zugfestigkeit, zum anderen wird beim Bruch der hochfesten Filamente innerhalb des Verstärkungsfadens ein auseinanderfallen des Produkts durch die hohe Bruchdehnung der anderen Teile des Verstärkungsfadens verhindert.

[0008] Zur Verbesserung des Verbundes zwischen Verstärkungsfaden und Baustoff können die Einzelfasern des Verstärkungsfadens verdreht, geflochten oder in sonstiger Weise sich überkreuzend in den Baustoff eingebettet sein. Durch die Bündelung der Einzelfasern lassen sich unter Umständen auch kompaktere Zuführungen in den Baustoff verwirklichen.

[0009] Vorteilhafterweise ist der Baustoff des Formteils Glasfaserbeton und/oder Polymerbeton, deren Eignung zur Verarbeitung mit einem Extruder durch Strangpressen gegeben ist.

[0010] Dadurch, dass die Verstärkungsfäden sich sowohl in Längsrichtung als auch zumindest abschnittsweise in Querrichtung des Bauteils erstrecken, kann die Tragfähigkeit in Querrichtung des Formteils erhöht werden.

[0011] Zur weiteren Verbesserung der Verbindung der Verstärkungsfäden und/oder der Bewehrung mit dem Baustoff können die Verstärkungsfäden und/oder die Bewehrung zumindest teilweise von einer Verbindungsmasse umgeben sein. Diese Verbindungsmasse kann eine hochfeste Suspension, beispielsweise Zementleim bzw. kunststoffmodifizierter Mörtel sein.

[0012] Vorteilhafterweise sind die Verstärkungsfäden und/oder die Bewehrung in einem bei der bestimmungsgemäßen Verwendung hohen Biegezugspannungen ausgesetzten Bereich des Formteils angeordnet, so dass die dort auftretenden Kräfte nicht nur vom Baustoff sondern auch von der Verstärkungsfäden und/oder der Bewehrung aufgenommen werden.

[0013] Um Schäden an den Verstärkungsfäden und/oder der Bewehrung zu vermeiden ist es vorteilhaft, wenn diese vollständig in den Baustoff eingebettet sind.

[0014] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils durch Strangpressen eines Baustoffs, bei dem in den aus einem Mundstück austretenden Baustoff vor dem Verlassen des Mundstücks Verstärkungsfäden und/oder Bewehrungen eingebracht werden. Durch die Verbindungsfäden und/oder Bewehrungen kann das Formteil höhere Kräfte als der Baustoff selbst aufnehmen.

[0015] Vorteilhafterweise ist die Zufuhrgeschwindigkeit der Armierung von der Vorschubgeschwindigkeit des aus dem Mundstück austretenden Baustoff bestimmt, so dass die Armierung zugspannungsfrei im

Formteil liegt. Bei einer nicht ausschließlich achsparallelen Zuführung muß dafür Sorge getragen werden, dass die Zufuhrgeschwindigkeit der Armierung ausreichend groß werden kann, um die unterschiedlichen Streckenverhältnisse auszugleichen.

[0016] Zur Verbesserung der Verbindung der Armierung mit dem Baustoff ist es vorteilhaft, mit dem Einbetten der Armierung in den Baustoff eine die Armierung zumindest teilweise umgebende Verbindungsmasse einzubringen.

[0017] Das Verfahren ist vorteilhafterweise so ausgebildet, dass der Baustoff beim Austreten aus dem Mundstück des Presskopfs die Armierung selbstständig nachzieht, so dass die Zufuhrgeschwindigkeit der Armierung nicht eigens eingestellt werden muß oder besondere Vorrichtungen dafür vorgesehen werden müssen.

[0018] Wiederum zur Verbesserung der Verankerung der Armierung im Baustoff ist es vorteilhaft, wenn bei der Verwendung von Endlosfasern diese vor der Zufuhr in das Mundstück untereinander verdreht, geflochten oder in sonstiger Weise überkreuzt werden.

[0019] Es ist möglich, das Verfahren so zu betreiben, dass die Armierung nur abschnittsweise in den Baustoff eingebracht wird, so dass in dem Formteil armierungsfreie Abschnitte vorhanden sind. Das Formteil kann im Bereich dieser armierungsfreien Abschnitte auf einfache Weise in Einzelstücke abgetrennt werden.

[0020] In einem weiteren Verfahrensschritt kann dann die Armierung in bestimmten Bereichen von Baustoff befreit werden und damit freigelegt werden. Hierdurch ist es möglich, Bewehrungsanschlüsse bereit zu stellen.

[0021] Eine besondere Ausgestaltung des Verfahrens besteht darin, dass eine biegsame Armierung, insbesondere Verstärkungsfäden, in Längsrichtung und zumindest abschnittsweise mit Richtungskomponenten in Querrichtung des Formteils zugeführt wird. Dabei kann es sich auch um eine zweite Armierungslage handeln, die zur Erhöhung der Tragfähigkeit in Querrichtung dient.

[0022] Ein letzter Gegenstand der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines Formteils aus einem strangpressbaren Baustoff. Die Vorrichtung weist eine Fördereinrichtung für den Baustoff auf, einen Presskopf, in welchen der geförderte Baustoff hineingedrückt wird und ein Mundstück, welches den Presskopf verschließt, wobei in dem Mundstück dem herzustellenden Profil entsprechende Ausnehmungen enthalten sind. Vor der Austrittsöffnung des Mundstücks ist eine Zuführung für eine Armierung vorgesehen.

[0023] Mit dieser Vorrichtung ist die Herstellung eines Formteils und die Durchführung der vorstehend beschriebenen Verfahren möglich.

[0024] Vorteilhafterweise ist die Zuführung im Presskopf befestigt, wobei eine Austrittsöffnung der Zuführung innerhalb des Mundstücks zu liegen kommt. Aufgrund der Verjüngung des Austrittsprofils zur Austrittsöffnung des Mundstücks hin ist eine gute Positionierung der Armierung besonderes dann hergestellt, wenn die

Einbringung in den Baustoff möglichst nahe in dem Bereich erfolgt, in dem nur noch geringe Verformungen des Baustoffs nachfolgen. Selbstverständlich ist es bei einer entsprechenden Dicke des Mundstücks auch möglich, die Zuführung im Mundstück selbst anzuordnen.

[0025] Für den Fall, dass die Zuführung eine Umlenkstelle für die Armierung aufweist und dass die Armierung der Zuführung aus einer anderen Richtung als die Förderrichtung des Baustoffs zugeführt wird, kann eine biegbare Armierung auf einfache Weise in den Baustoff eingebracht werden, ohne dass aufwendige Umbaumaßnahmen der Fördereinrichtung erforderlich werden.

[0026] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Austrittsöffnung der Zuführung lageveränderlich, insbesondere schwenkbar ist, da hierdurch zum einen die Stelle der Einbringung der Armierung auf das herzustellende Profil des Formteils angepasst werden kann und darüber hinaus ein Verschwenken während des Strangpressens möglich ist. Dadurch können wellenförmig verlaufende Armierungen erzeugt werden.

[0027] Vorteilhafterweise ist an der Vorrichtung ein Vorratsbehälter für ein Verbindungsmittel vorgesehen, mit welchem die Armierung vor dem Austritt aus der Zuführung in den Baustoff mit dem Verbindungsmittel benetzt wird. Dabei kann das Verbindungsmittel drucklos zugeführt werden, gegebenenfalls aber auch unter einem geeigneten Druck zugeführt werden, der den an der Austrittsöffnung der Zuführung im Baustoff herrschenden Druck allenfalls geringfügig überschreiten darf.

[0028] Um die mechanische Verankerung von aus Einzelfilamenten bestehen Verstärkungsfäden zu verbessern ist eine Einrichtung zum Verdrillen, Flechten oder Überkreuzen einzelner Faserstränge der Armierung vorgesehen.

[0029] Gemäß einer Weiterbildung weist der Presskopf mindestens eine Umlenkung des Baustoffs auf, so dass die Zuführung der Armierung zu dem Mundstück umlenkungsfrei erfolgen kann. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn eine nicht biegbare Armierung eingebracht werden.

[0030] Gemäß einer anderen Weiterbildung wird als Zuführung eine seitlich angebrachte Nadel verwendet, welche Führungsmittel für den Verstärkungsfaden aufweist. Auf diese Weise ist es möglich, den Baustoff quer zur Extrusionsrichtung mit einem Verstärkungsfaden oder ähnlichen biegbaren Armierungen zu bewehren, so dass in Verbindung mit einem in Längsrichtung bewehrten Formteil eine glasfasergewebeähnliche Bewehrung erzeugt werden kann. Dadurch ist es möglich, in Längs- und Querrichtung hoch belastbare Betonstränge, wie sie für ein Formteil verwendet werden können, herzustellen.

[0031] Schließlich kann eine Trennvorrichtung für das aus dem Mundstück als Endlosstrang austretende Schalungsprofil vorgesehen sein und darüber hinaus eine Abtrennvorrichtung für den Baustoff von der Armierung, um die Armierung frei zu legen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0032] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigt die

- Fig. 1 ein Prinzipbild eines Betonstrangs mit in Längsrichtung eingelegten Bewehrungen zur Verwendung als Formteil, die
- Fig. 2 einen Betonstrang mit einer biegsamen Armierung wellenförmig quer zur Längsachse des Betonstrangs, die
- Fig. 3 einen Schnitt durch ein Schalungselement mit einer Armierung, die
- Fig. 4a einen Schnitt quer zum Betonstrang einer Vorrichtung zum Strangpressen eines Betonstrangs mit Armierung, die
- Fig. 4b einen Vertikalschnitt durch die Vorrichtung zum Strangpressen eines Betonstrangs mit einer biegbaren Armierung gemäß Fig. 4a, die
- Fig. 5 eine Vorrichtung zum Strangpressen eines Betonstrangs mit einer Zuführung für eine nicht biegbare Armierung, die
- Fig. 6 einen Horizontalschnitt durch eine Vorrichtung zum Strangpressen eines Betonstrangs mit Zuführungen in Form von Nadeln, die
- Fig. 7a einen Betonstrang mit einer Trennfuge, die
- Fig. 7b den Betonstrang aus 7a mit freigelegter Armierung im Bereich der Trennfuge und die
- Fig. 8 eine Vorrichtung zum Benetzen der Armierung mit einem Verbindungsmittel vor der Einbringung in den Betonstrang.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0033] In Fig. 1 ist eine Betonstrang zur Erzeugung eines Formteils mit parallel zur Längsrichtung (Extrusionsrichtung) liegender Bewehrungen 2, 3 dargestellt. Die Bewehrung 2,3 besteht aus einem starren Stahldraht mit 6 mm Durchmesser. Selbstverständlich sind auch andere Materialien als Armierung in Längsrichtung geeignet. Das eigentliche Formteil entsteht nach dem Aushärten bzw. Abbinden des Betonstrangs und wird insbesondere als Schalungselement für eine verlorene Schalung verwendet.

[0034] In Fig. 2 ist ein Betonstrang 20 gezeigt, in welchen biegsame Armierungen wellenförmig quer zu Längsachse des Betonstrangs 20 eingebettet sind. Die Armierungen in Form von Verstärkungsfäden können

gegensinnig, so Verstärkungsfäden 21, 22, 23 oder gleichsinnig, so Verstärkungsfäden 23, 24 angeordnet sein. Bei einer gegensinnigen Anordnung werden Maschinen 25, 26 ausgebildet. Die dargestellte Armierung kann auch der in Fig. 1 dargestellten Armierung als zweite Armierungsebene überlagert sein, wodurch eine glasfasergewebeähnliche Bewehrung erzeugt werden kann, wenn als Bewehrung Verstärkungsfasern mit entsprechenden Materialeigenschaften eingesetzt werden.

[0035] In Fig. 3 ist ein aus einem Betonstrang gebildetes Schalungselement 30 dargestellt, in welchem mehrere Armierungen eingelegt sind. Die Armierungen im Randbereich erstrecken sich dabei zur Aufnahme von Biegezugkräften in Längsrichtung, die Armierung in dem mittleren Bereich 32 ist als in Querrichtung verlaufende Armierung ausgebildet, was hier jedoch aus der Schnittzeichnung nicht hervor geht.

[0036] In Fig. 4a ist eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Betonstrangs 40 skizziert. Die Vorrichtung weist einen Extruder 41 auf, welcher strangpressbaren Baustoff in einen Presskopf 42 hinein drückt. Am anderen Ende ist der Presskopf mit einem Mundstück 43 verschlossen, in welchem eine Austrittsöffnung 44 vorgesehen ist, aus der der Betonstrang 40 schließlich austritt. Im Presskopf wird das runde Profil des Extruders auf den für die Erzeugung des Betonstrangs erforderlichen Querschnitt verändert, im vorliegenden Fall auf einen Rechteckquerschnitt, so dass im Horizontalschnitt der Presskopf 42 konisch erweitert ist. Im Bereich des Mundstücks 44 sind Zuführungen 45 vorgesehen, über welche Verstärkungsfäden 46, 47 zugeführt werden, die dann in dem Betonstrang 40 eingebettet sind.

[0037] In Fig. 4b ist ein Vertikalschnitt durch die Vorrichtung aus Fig. 4a gezeigt. Zur erkennen ist der Extruder 41, der Presskopf 42 und das Mundstück 43. Der Presskopf 42 verjüngt sich vom Extruder ausgehend zum Mundstück 43 hin, wobei sich das Mundstück 43 im Bereich der Austrittsöffnung 44 weiter verjüngt. In dem Presskopf 42 ist die Zuführung 45 befestigt, über welche eine auf einer Rolle aufgewickelte biegsame Armierung in Form eines Verstärkungsfadens 48 in den innerhalb der Vorrichtung befindlichen Baustoff eingebracht wird. Die Zuführung 45 weist eine Umlenkung auf, so dass in der Zeichnung das Material für die Armierung in der Form eines Verstärkungsfadens 48 von oben in den Presskopf 42 zugeführt wird und in Förderrichtung des Betonstrangs 40 aus der Zuführung 45 austritt.

[0038] Die Zuführung 45 ist über nicht dargestellte Mittel quer zur Längsrichtung des Betonstrangs 40 verschwenkbar, so dass der in Fig. 2 dargestellte Verlauf der Verstärkungsfäden erreicht werden kann.

[0039] In Fig. 5 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Betonstrangs 50 dargestellt, die ebenfalls aus einem Extruder 51, einem Presskopf 52 und einem Mundstück 53 besteht und eine Zuführung 55 für eine Armierung 56 aufweist. Die Armierung 56 ist ein nicht biegba-

res Stangenmaterial, beispielsweise Strahlstäbe, so dass der Presskopf 52 einen Winkelversatz gegenüber dem Extruder 51 aufweist, um ein Einlegen der Bewehrung 56 in die Zuführung 55 zu ermöglichen. Die Bewehrung 56 wird im Bereich des Mundstücks 53 in die Austrittsöffnung 54 eingebracht und vom ausgepressten Betonstrang 50 mit der Geschwindigkeit des Vorschubs des Betonstrangs 50 in die Zuführung 55 eingezogen. Hier erfolgt die Zuführung der Armierung mit der exakt gleichen Vortriebsgeschwindigkeit des Betonstrangs, um einen optimalen Verbund zwischen zugeführter Bewehrung und dem verpressten Baustoff zu gewährleisten.

[0040] In Fig. 6 ist eine weitere Vorrichtung zur Einbringung von biegbaren Verstärkungsfäden gezeigt. Ausgehend von einem Extruder 61 und einem Presskopf 62 mit einem sich daran anschließenden Mundstück 63 mit einer Austrittsöffnung 64 sind im Bereich des Mundstücks 63 Nadeln 65 als Zuführung für einen Verstärkungsfaden 66 eines Betonstrangs 60 gezeigt. Die Nadel 65 wird seitlich durch das Mundstück 63 in den Baustoff eingeführt und dort hin und her bewegt, wobei ein Führungselement 67 in Form einer Öse den Verstärkungsfaden 66 im Inneren des Baustoffs in die gewünschte Lage bringt. Der Verstärkungsfaden 66 kann durch einen Hohlraum in der Nadel selbst zugeführt werden oder aber durch eine Hohlkehle an der Nadel 65, wobei auch hier wieder darauf zu achten ist, dass der Vorschub des Betonstrangs 60 den Verstärkungsfaden 66 möglichst von selbst in den Baustoff hinein zieht. Auf diese Weise ist es möglich, den Betonstrang quer zur Extrusionsrichtung mit Glasfasern oder ähnlichen flexiblen Verstärkungsfäden zu bewehren. Erfolgt dies zusätzlich zu der Bewehrung des Betonstrangs in Längsrichtung, kann eine Glasfasergewebeähnliche Bewehrung erzeugt werden. Die Nadeln 65 sind schwertförmig ausgebildet, so dass der Strömungswiderstand gegenüber dem Baustoff möglichst gering ist und gleichzeitig eine ausstreichende Stabilität gegen die auftretenden Biegekräfte gegeben ist. Darüber hinaus ist in dieser Ausbildung der Nadeln ein Eintauchen in den unter Druck stehenden Baustoff begünstigt.

[0041] Anstatt im Mundstück 63 können diese Nadeln 65 auch im Presskopf 62 angeordnet sein oder aber, wie im dargestellten Beispiel, zu zwei verschiedenen Betonsträngen 60, 60' gehören. Auch mit der Nadel 65 lässt sich der Verlauf der Verstärkungsfäden gemäß Fig. 2 bewirken, wobei die Anzahl der einzubringenden Verstärkungsfäden jedoch gegenüber den in Fig. 4 bzw. Fig. 5 dargestellten Zuführungen geringer ist, wenn die Armierung in einer einzigen Ebene erzeugt werden soll.

[0042] Zusätzlich zu der Bewegung zu der Mitte des Mundstücks 63 und zurück zur Seite kann ein Verschwenken der Nadel erfolgen, wobei jedoch dann die Trägheit des Baustoff zu berücksichtigen ist. Durch schwertförmige Nadeln kann durch Veränderung des Anstellwinkels eine die Verstellung der Nadeln begünstigende Auftriebskraft erzeugt werden, wobei dann

selbstverständlich ein Gelenk im Bereich der Nadelführung vorzusehen ist.

[0043] In Fig. 7a ist der stranggepresste, noch nicht ausgehärtete Betonstrang 70 dargestellt, der eine Trennfuge 71 aufweist, so dass einzelne Stücke 72 entstehen. Darüber hinaus ist zu erkennen, dass im Bereich des Trennschnitts keine Armierung vorhanden ist, in Fig. 7a hört die Bewehrung kurz vor dem Trennschnitt auf und fängt erst kurz danach wieder an. Damit kann die Abtrennung mit herkömmlichen Maschinen erfolgen, besondere Maßnahmen zur Durchtrennung der Armierung müssen nicht vorgesehen werden. Dies ist dann von Bedeutung, wenn die Armierung aus Strahldraht besteht.

[0044] In Fig. 7b wurde im Bereich der Trennfuge 71 Baustoff entfernt, so dass die Armierungen 73, 74 freigelegt sind. Dadurch lassen sich die aus dem Betonstrang hervorgehenden Schalungsteile mit Anschlussbewehrungen verbinden. Als Bewehrung eignen sich hier insbesondere Stahldrähte.

[0045] In Fig. 8 ist ein Vorratsbehälter 80 für ein flüssiges Verbindungsmittel des Verstärkungsfadens 81 gezeigt, welches im Bereich der Zuführung 82 den Verstärkungsfaden 81 benetzt. Dies erfolgt in der dargestellten Ausführungsvariante drucklos über einen Verbindungskanal 83 zwischen dem Vorratsbehälter 80 und der Zuführung 82. In den Presskopf 84 mündet daher ein Verbindungsmittel benetzter Verstärkungsfaden, der besser mit dem Baustoff verbunden ist.

[0046] Bei der Verwendung eines Verstärkungsfadens kann eine weitere Verbesserung dadurch erreicht werden, dass der Verstärkungsfaden verdreht, verdreht, geflochten oder in sonstiger Weise überkreuzt wird, da hierdurch die Einzelfasern durch den Wechsel der Fasern von außen nach innen mit dem Baustoff in Kontakt kommen. Bei ungebündelten losen Fasern haben die innenliegenden Fasern keine Verbindung mit dem Baustoff und wären daher ohne Wirkung. Ein Bündeln der Einzelfasern zu einem kompakten Strang hat darüber hinaus den Vorteil, dass kleinere Austrittsöffnungen aus den Zuführungen verwendet werden können, so dass der Einfluß der Zuführungen auf den Pressvorgang des Strangpressens zur Erzeugung des Betonstrangs verringert wird. Darüber hinaus entsteht eine strukturierte Oberfläche des Verstärkungsfadens, welche ebenfalls mechanisch mit dem Baustoff verankert ist. Die Verstärkungsfasern werden in der Regel als ungebündelte Einzelfasern auf Rollen gewickelt geliefert, so dass nach dem Abwickeln von der Rolle zusätzliche Maßnahmen zum Verdrehen der Einzelfasern vorzusehen sind. Selbstverständlich ist im Rahmen der Erfindung auch die Verwendung von Einzelfasern möglich, solange insgesamt die erforderlichen Festigkeitswerte erreicht werden.

[0047] Insgesamt hat sich gezeigt, dass trotz des hohen Drucks im Presskopf des Extruders geeignete Armierungen so zugeführt werden können, dass sie an idealer Position im Profil des Betonstrangs hohe Biege-

zugfestigkeiten gewährleisten. Eine zweite Armierungslage mit Armierung in quer zur Längsachse dienen zur Erhöhung der Tragfähigkeit in Querrichtung und ermöglicht es, in Längs- und Querrichtung hoch belastbare Betonstränge herzustellen.

Patentansprüche

1. Formteil als verlorene Schalung, hergestellt unter Verwendung eines formbaren Baustoffs, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Formteil eine Armierung in Form von Verstärkungsfäden (21-24) und/oder Bewehrungen (2,3) eingebettet ist. 10
2. Formteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baustoff in einem ersten Zustand durch Strangpressen in eine gewünschte Form bringbar ist. 15
3. Formteil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsfäden (21-24) eine gegenüber dem Baustoff erhöhte Zugfestigkeit und einen höheren Elastizitätsmodul als der Baustoff aufweisen, vorzugsweise durch Verwendung von Endlosfilamenten. 20 25
4. Formteil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsfäden darüber hinaus Endlosfilamente oder Fasern aus Kunststoff aufweisen, welche gegenüber dem Baustoff eine deutlich erhöhte Bruchdehnung aufweisen. 30
5. Formteile nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endlosfilamente verdreht, geflochten oder in sonstiger Weise sich überkreuzend in den Baustoff eingebettet sind. 35
6. Formteile nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** also Baustoff Glasfaserbeton oder Polymerbeton verwendet wird. 40
7. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsfäden sich sowohl in Längsrichtung als auch zumindest abschnittsweise in Querrichtung des Bauteils erstrecken. 45
8. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsfäden und/oder Bewehrung zumindest teilweise von einer Verbindungsmasse umgeben ist. 50
9. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsfäden und/oder Bewehrung in einem bei der bestimmungsgemäßen Verwendung hohen Biegezugspannungen ausgesetzten Bereich angeordnet sind. 55

10. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsfäden und/oder Bewehrung vollständig in dem Baustoff eingebettet sind.
11. Verfahren zur Herstellung eines Formteils durch Strangpressen eines Baustoffs, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den aus einem Mundstück (43) austretenden Baustoff vor dem Verlassen des Mundstücks ein oder mehrere Verstärkungsfäden und/oder Bewehrungen eingebracht werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhrgeschwindigkeit der Armierung von der Vorschubgeschwindigkeit des aus dem Mundstück austretenden Baustoffs bestimmt wird, so dass die Armierung zugspannungsfrei im Formteil liegt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Einbringen der Armierung in den Baustoff eine die Armierung zumindest teilweise umgebende Verbindungsmasse eingebracht wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baustoff (Pressmaterial) beim Austreten aus dem Mundstück (43) des Presskopfs (42) die Armierung selbstständig nachzieht.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Armierung aus Endlosfasern verwendet wird, welche vor der Zufuhr in das Mundstück (43) unter einander verdreht, geflochten oder in sonstiger Weise überkreuzt werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Armierung nur abschnittsweise in den Baustoff eingebracht wird, so dass in dem Formteil armierungsfreie Abschnitte (71) vorhanden sind.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der extrudierte Baustoff in einem armierungsfreien Bereich in Einzelstücke (71,72) abgetrennt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in bestimmten Bereichen die Armierungen von Baustoff befreit werden und damit freigelegt werden.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine biegsame Armierung in Längsrichtung und zumindest abschnittsweise mit Richtungskomponenten in Quer-

richtung des Formteils zugeführt wird.

20. Vorrichtung zur Herstellung eines Formteils aus einem strangpressbaren Baustoff, aufweisend eine Fördereinrichtung (41) für den Baustoff, einen Presskopf (47), in welchen der geförderte Baustoff hinein gedrückt wird und ein Mundstück (43), welches den Presskopf verschließt, wobei in dem Mundstück dem herzustellenden Profil entsprechende Austrittsöffnungen (44) enthalten sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Austrittsöffnung (44) des Mundstücks (43) eine Zuführung (45) für eine Armierung vorgesehen ist. 5
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung (45) im Presskopf (42) befestigt ist und eine Austrittsöffnung (44) aufweist, welche innerhalb des Mundstücks (43) zu liegen kommt. 10
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung (45) eine Umlenkstelle für die Armierung aufweist und dass die Armierung der Zuführung (45) aus einer anderen Richtung als die Förderrichtung des Baustoffs zugeführt wird. 15
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnung der Zuführung (45) lageveränderlich, insbesondere schwenkbar ist. 20
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Versorgungseinrichtung (80) für ein Verbindungsmittel vorgesehen ist, der die Armierung vor dem Austritt aus der Zuführung in den Baustoff benetzt. 25
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung zum Verdrillen, Flechten oder Überkreuzen einzelner Faserstränge der Armierung vorgesehen ist. 30
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Presskopf (52) mindestens eine Umlenkung des Baustoffs aufweist und dass die Zuführung (55) der Armierung (56) zu dem Mundstück (53) umlenkungsfrei ausgebildet ist. 35
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Presskopfs (62) und/oder des Mundstücks (63) mündende Nadeln (65) angeordnet sind, welche zur Mitte hin und wieder zurück bewegbar sind und welche an Ihrem Ende Führungsmittel (67) für einen umlenkbaren Verstärkungsfaden (66) aufweisen, wobei der Verstärkungsfaden über die Füh-

rungsmittel (67) in den gepressten Baustoff ablegbar sind.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Presskopf (62) oder dem Mundstück (63) im Bereich der Nadeln (65) Öffnungen zur Zuführung der Verstärkungsfäden vorgesehen sind. 40
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadel (65) selbst eine Zuführung für den Verstärkungsfaden (60) zu der Führung (67) aufweist, insbesondere in Form einer Hohlkehle oder als Höhlung in der Nadel selbst. 45
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadeln schwertförmig ausgebildet sind. 50
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trennvorrichtung für das aus dem Mundstück als Endlosstrang austretende Schalungsprofil vorgesehen ist. 55
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** darüber hinaus eine Abtrennvorrichtung für den Baustoff von der Armierung vorgesehen ist. 60

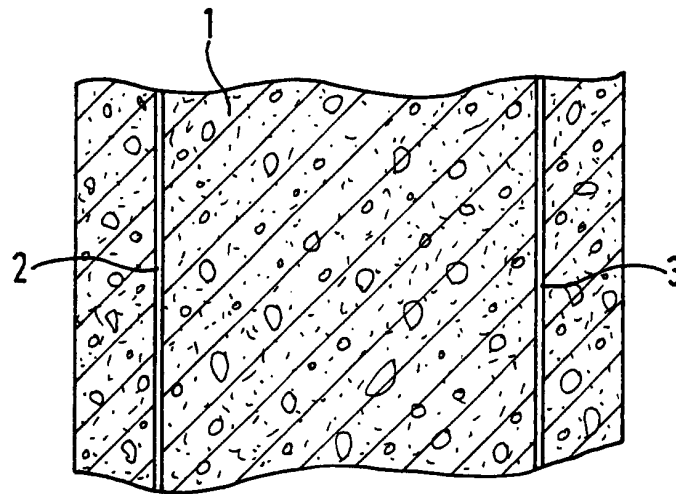


Fig. 1

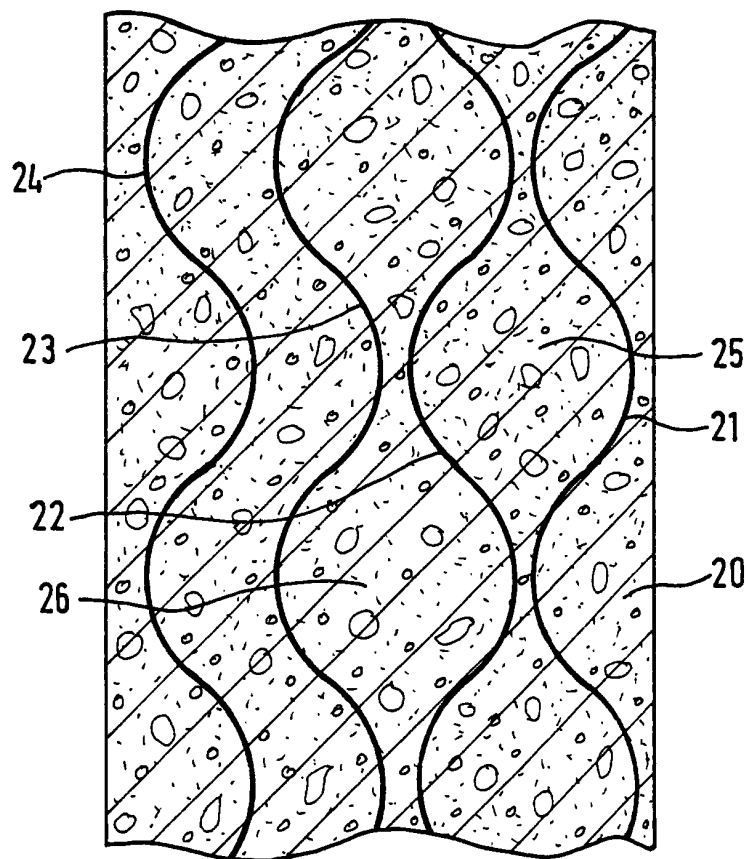
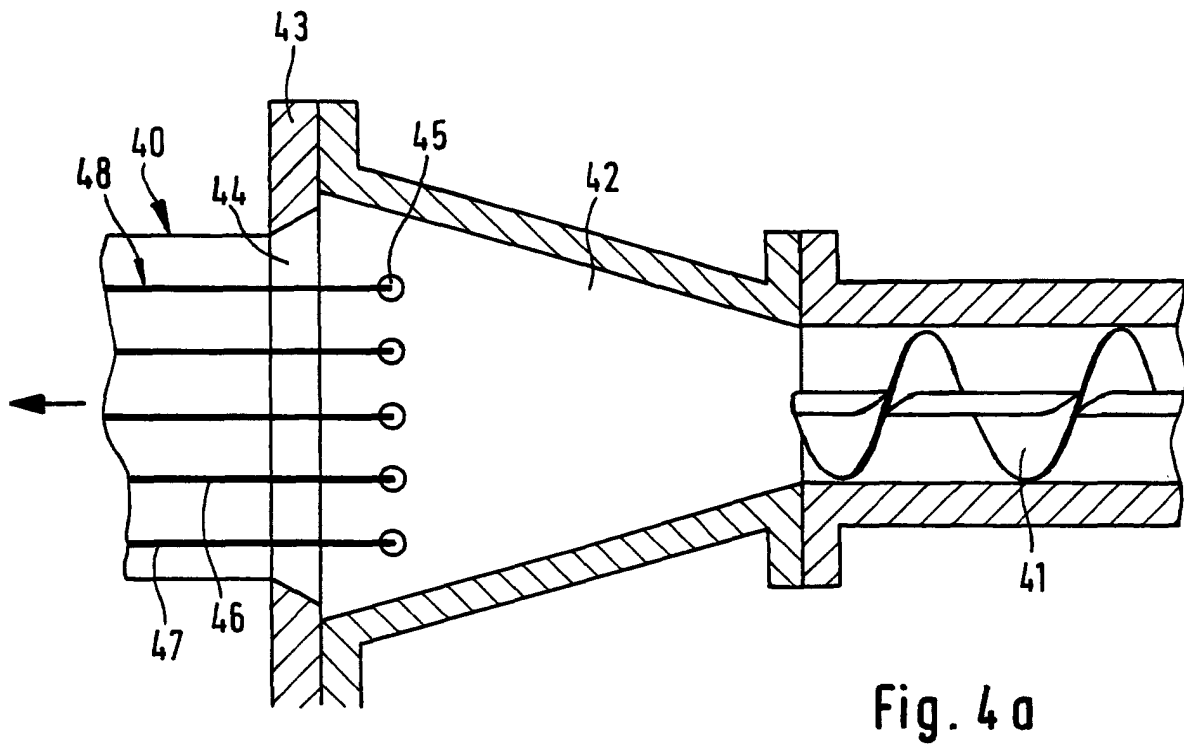
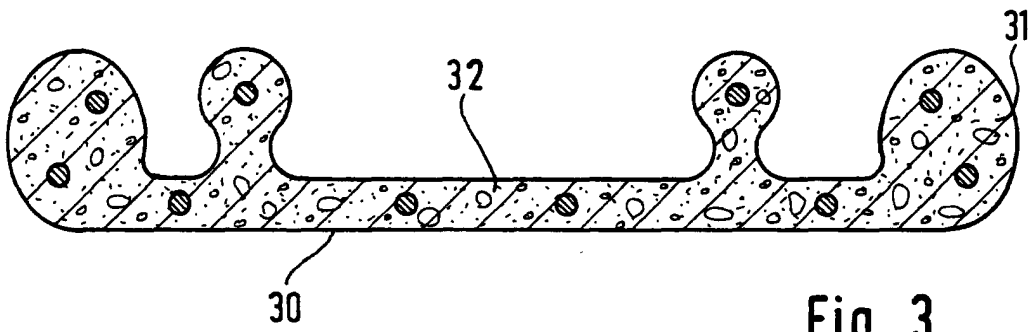


Fig. 2



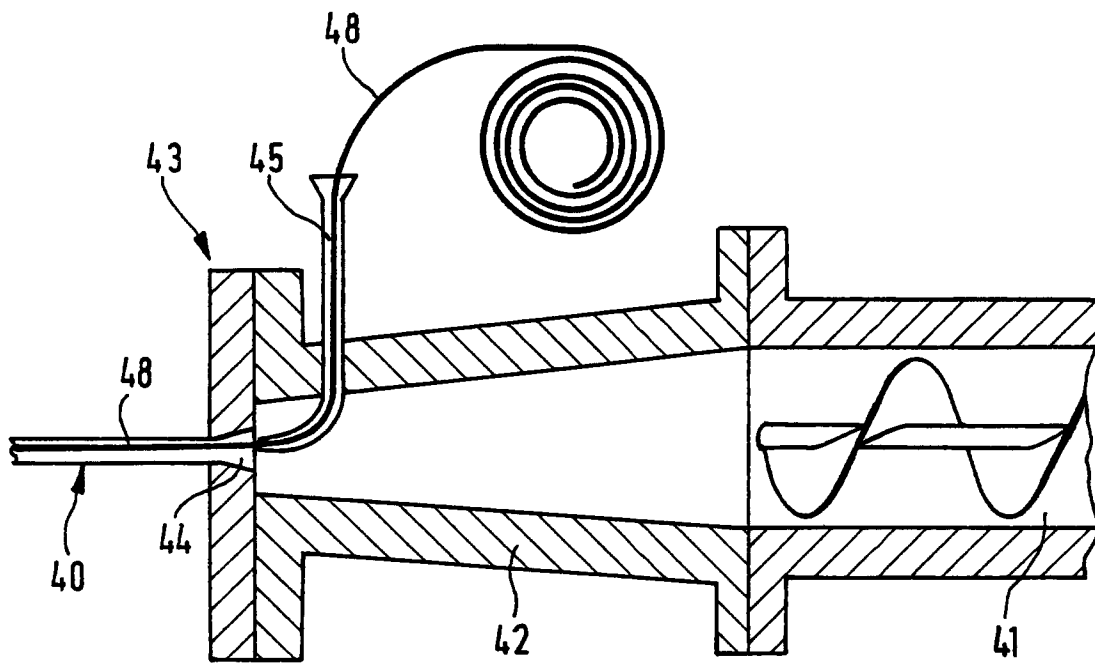


Fig. 4b

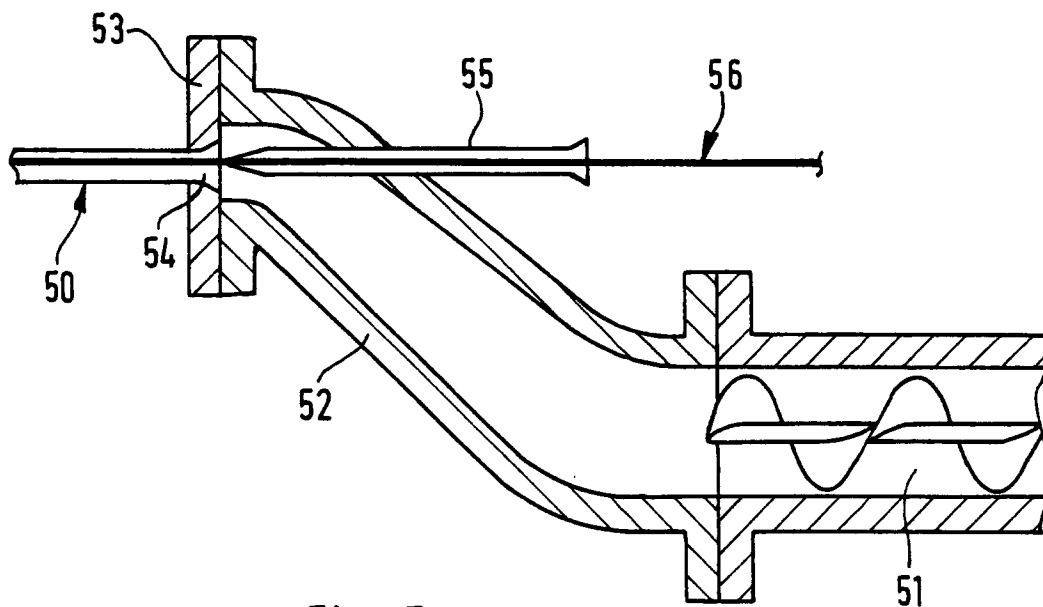


Fig. 5

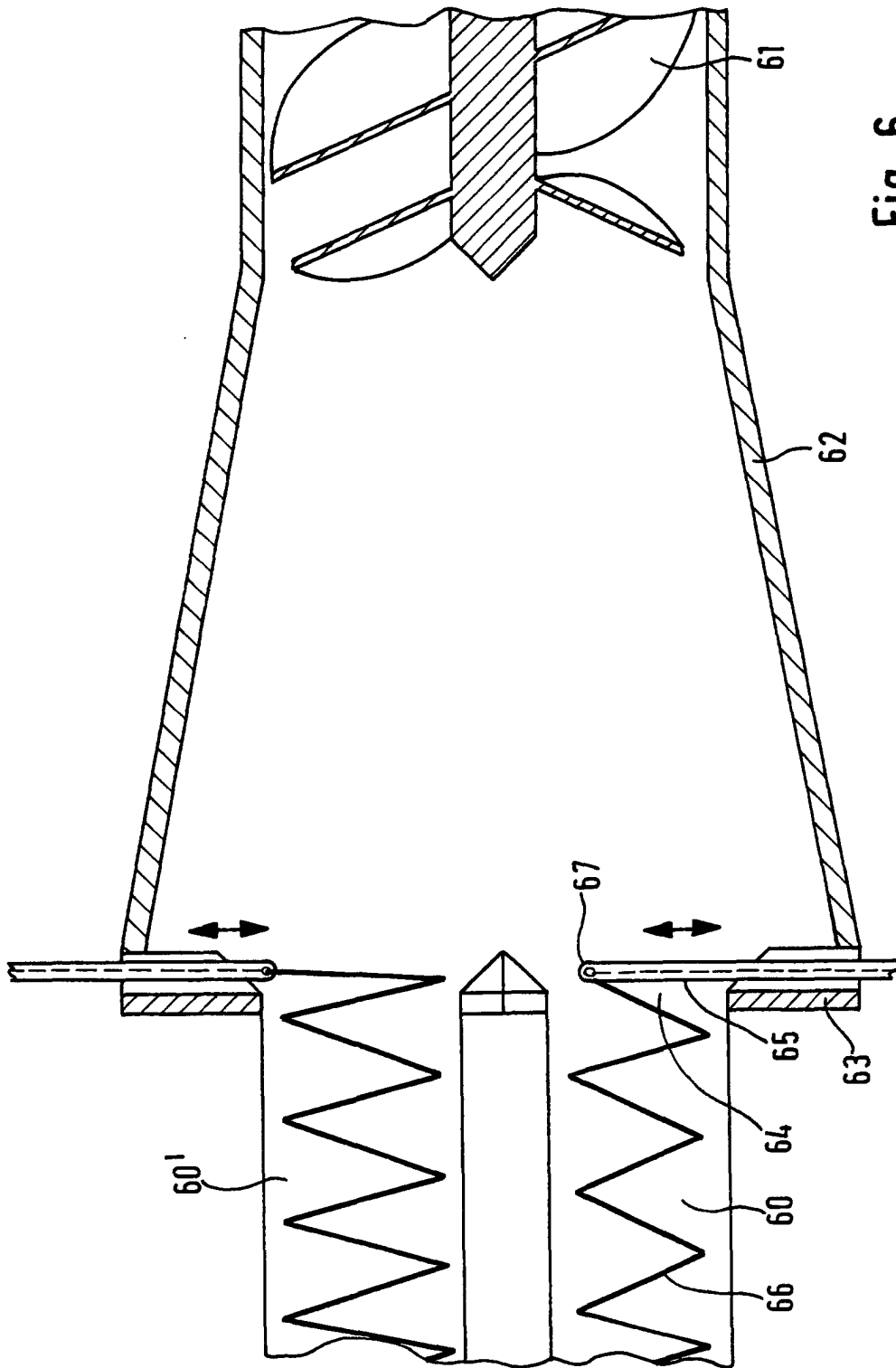


Fig. 6

