

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81106112.6

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 22 D 11/12**  
**B 22 D 27/02**

22 Anmeldetag: 05.08.81

30 Priorität: 11.08.80 CH 6058/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.02.82 Patentblatt 82/7

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

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

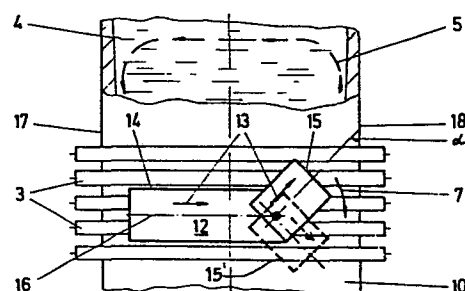
72 Erfinder: **Haefeker, Axel-Ingo**  
**alte Landstrasse 95**  
**CH-8804 Au-Wädenswil(CH)**

74 Vertreter: **Fiala, Ferdinand et al,**  
**CONCAST AG Tödistrasse 7**  
**CH-8027 Zürich(CH)**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Rühren eines Stranges mit rechteckigem Querschnitt in einer Stahlstranggiessanlage.**

57 Zum Rühren des flüssigen Kernes (4) eines im Stranggiessverfahren hergestellten Stahlstranges (10) mit rechteckigem Querschnitt quer zur Strangabzugsrichtung ist eine aus mehreren Spulenteilen (14, 15) bestehende elektromagnetische Rührspule (12) derart gestaltet, dass die Längsachse mindestens des letzten Spulenteiles (15) schräg zur benachbarten Strangschmalseite (18) verläuft.

Fig. 2



Verfahren und Vorrichtung zum Rühren eines Stranges mit  
rechteckigem Querschnitt in einer Stahlstranggiessanlage

Die vorliegende Erfindung behandelt ein Verfahren zum Rühren eines Stranges mit rechteckigem Querschnitt in einer Stahlstranggiessanlage mit Hilfe einer elektromagnetischen Rührspule, wobei im flüssigen Strangkern eine umlaufende,  
5 an einer der Strangschmalseiten umgelenkte Strömung erzeugt wird, sowie eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens.

Das Gefüge eines im Stranggiessverfahren hergestellten Stranges ist u.a. wesentlich von der Giesstemperatur sowie  
10 von der Stahlzusammensetzung abhängig. Beim Giessen mit hohen Uebertemperaturen entsteht in der Regel ein Gefüge aus gerichteten Dendriten, während bei Giesstemperaturen nahe der Liquidustemperatur ein ungerichtet dendritisches und/oder ein globulitisches Gefüge entsteht. Zu Seigerungen  
15 neigende Stahlbegleitelemente lagern sich bei gerichtet dendritisch erstarrten Brammen bevorzugt in der Strangmitte ab, wo sie ein stark positiv geseigertes Band, die sogenannte Kernseigerung bilden. Bei der anschliessenden Verformung neigt das Gussmaterial dazu, entlang dieser Seigerungs-  
20 rungsbänder bzw. entlang der Korngrenzen der Dendriten aufzubrechen, was einen Materialausschuss zur Folge hat. Es ist daher das Bestreben jeden Stranggiessers, Stränge mit feinkörnig globulitischem Gefüge nebst gleichmässiger Verteilung von zu Seigerungen neigenden Elementen über den  
25 Strangquerschnitt zu erzeugen.

Ein Weg, dieses Ziel zu erreichen, besteht darin, den flüssigen Strangkern während der Erstarrung mittels elektromagnetischer Wanderfelder in eine umlaufende Bewegung zu versetzen. Bei einer bekannten Röhreinrichtung (E-OS 0008376) zur Beeinflussung des Erstarrungsverhaltens von Stahlbrammen ist an deren Breitseite eine Spule mit ihrer Längserstreckung parallel zur Strangoberfläche und senkrecht zur Giessrichtung hinter Strangführungsrollen angeordnet. Eine derartige Spule kann, wie in der SE-AS 404 585 beschrieben, aufgebaut sein und zwar besteht sie aus einer Anzahl von magnetische Pole darstellenden Spulenteilen. Diese Spulenteile sind so miteinander verbunden, dass vier von ihnen die eine und die restlichen zwei die andere Phase der mit zweiphasigem Wechselstrom betriebenen, elektromagnetischen Rührspule bilden, wobei beide Phasen mit gleicher Stromstärke beaufschlagt werden. Die räumliche Ausdehnung bzw. die Anzahl der Windungen der zwei miteinander verbundenen Spulenteile ist derart, dass sie annähernd ein gleich starkes Feld erzeugen, wie die restlichen, ebenfalls miteinander verbundenen vier. Durch eine zeitlich gegeneinander versetzte elektrische Beaufschlagung der beiden Rührerphasen kommt es zur Erzeugung eines Wanderfeldes.

Bei der oben beschriebenen Anordnung wirkt auf den Sumpf des Stranges eine senkrecht zur Stranglängsachse wirkende, wandernde Kraft, welche eine Strömung des Metalles in Richtung auf die Schmalseite bewirkt. Diese Strömung wird erstmalig beim Auftreffen auf die bereits erstarrte Strangschale derartig nach oben und unten umgelenkt, dass sich zwei in sich geschlossene Strömungswalzen ausbilden. Aufgrund der Strömungsverhältnisse entstehen bekanntermassen an den Brammenbreitseiten drei intensive, sogenannte weisse Bänder und im Bereiche der Strangschmalseiten aufgrund der verstärkten Verwirbelung ein wesentlich breiteres weisses Band. Diese Bänder stellen negativ geseigerte Bereiche im Erstarrungsgefüge dar und sind, da sie zu anisotropen Werk-

stoffeigenschaften führen, bei den meisten Stahlqualitäten unerwünscht.

Bei einem weiteren, bekannten Umrührverfahren (JP-OS  
5 52-60.228) sind mehrere elektromagnetische Umrührvorrichtungen an den Breitseitenflächen des Giessstranges in mehreren Stufen untereinander, schräg zur Stranglängsrichtung mit entgegengesetzter Neigung, angeordnet. Die Rührer werden derartig nacheinander erregt, dass in Stranglängsrichtung  
10 tung von oben nach unten gesehen eine schlangenförmige Bewegung der Schmelze entsteht. Zwar wird durch eine derartige Anordnung ein beschleunigter Temperatúrausgleich im Strangkern erzielt, jedoch wird eine Wirkung hinsichtlich der, sowohl in der Anzahl als auch in der Intensität verringerten Ausbildung von weissen Bändern nicht erzielt.  
15

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Anzahl der entstehenden weissen Bänder zu reduzieren und eventuell verbleibende weisse Bänder in ihrer Ausbildungsform zu beeinflussen.  
20 Insbesondere sollte die direkt vom Rührer erzeugte stärkste Strömung möglichst hoch am Strang wirken, ohne jedoch den Badspiegel nachteilig zu beeinflussen.

Diese Aufgabe wird nach dem erfindungsgemässen Verfahren  
25 dadurch erreicht, dass die initiierte Strömung durch zu dieser unterschiedlich gerichtete, elektromagnetische Kräfte in eine schräg zur Strangschmalseite verlaufende Richtung gelenkt wird. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Längsachse  
30 mindestens des die Strömung initiierenden ersten Spulenteiles eine unterschiedliche Richtung zur Längsachse mindestens des letzten, schräg zur benachbarten Strangschmalseite verlaufenden Spulenteiles aufweist.

35 Hierdurch wird verhindert, dass die vom Rührer initiierte Strömung senkrecht auf die Strangschmalseite auftrifft. Die

Schmelze wird durch die induzierten Kräfte des schräg zur Schmalseite verlaufenden Spulenteiles aus ihrer ursprünglichen, senkrecht zur Giessrichtung verlaufenden Richtung abgelenkt und trifft dadurch unter einem spitzen Winkel  
5 auf die Strangschmalseite auf, wodurch eine zwangsweise Zweiteilung der Strömung in eine nach oben und nach unten gerichtete Komponente vermieden werden kann. Es entsteht praktisch nur eine einzige umlaufende Strömungswalze, wodurch strömungsbedingt nur maximal zwei weisse Bänder ent-  
10 stehen können.

Nach einem Merkmal der Erfindung verläuft die Längsachse mindestens des in Strömungsrichtung ersten Spulenteiles senkrecht zur benachbarten Strangschmalseite.

15 In vorteilhafter Ausführung ist die Vorrichtung so gestaltet, dass die Längsachse mindestens des in Strömungsrichtung ersten Spulenteiles schräg zur benachbarten Strangschmalseite verläuft. Die Längsachsen mindestens der ersten  
20 und der letzten Spulenteile können, nach einer weiteren Ausführung, spiegelbildlich zur Stranglängsachse geneigt sein. Auf diese Weise wird, bezogen auf die Längserstreckung des Rührers, die Strömung in der gleichen Stranghälfte angeregt, in welche sie, grösstenteils durch Rührerkraft,  
25 abgelenkt wird, wodurch mit Sicherheit nur die angestrebte, einzige Strömungswalze entsteht.

Nach einer weiteren Ausführung bilden bei einer aus zwei, aus jeweils mehreren Spulenteilen zusammengesetzten Hälften  
30 bestehenden Rührerspule, die Längsachsen der beiden Spulenhälften miteinander einen Winkel kleiner als  $120^{\circ}$ .

Ein zusätzliches Merkmal wird dadurch erzielt, dass die mit den Strangschmalseiten gebildeten Winkel der schräg verlaufenden Spulenteile veränderbar sind. Hierdurch kann die  
35 Form der sich bildenden Strömungswalze beeinflusst und an

unterschiedliche Strangbreiten angepasst werden. Die Anzahl der weissen Bänder kann auch bei unterschiedlichen Formaten bei maximal zwei gehalten werden und ihre Ausbildung ist aufgrund der über den Anströmwinkel an die Strangschmal-  
5 seiten veränderbaren Anströmkraft in gleichmässig niedriger Intensität gewährleistet.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher beschrieben, wobei diese Figuren folgendes darstellen:

10

Fig. 1 zeigt die Anordnung einer Rührspule in einer Brammenstranggiessanlage gemäss bekanntem Stand der Technik und

15

Fig. 2 - 4 Draufsichten auf Ausschnitte der Strangführung mit verschiedenen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Rührspule.

20

In Fig. 1 ist in teilweise geschnittener Seitenansicht die Strangführung einer Bogenstranggiessanlage für Brammen dargestellt. In einem Abstand von ca. 5 m unterhalb einer Kokille 1 ist eine Rührspule 2 an der bogeninneren Seite der Strangführung hinter austenitischen Führungsrollen 3 angebracht. Die Spule 2 wird - gemäss dem Stande der Technik - zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wanderfeldes mit  
25 rechtwinklig quer zur Strangabzugsrichtung verlaufender Wirkrichtung mit niederfrequentem Wechselstrom von 1 - 3 Hz beaufschlagt. Bei einer derartigen Rührspule 2 wird, im flüssigen Strangkern 4 eine, auf eine der Strangschmalseiten senkrecht zulaufende Strömung erzeugt, welche dort beim  
30 Auftreffen nach oben und unten abgelenkt wird, wodurch zwei umlaufende Strömungswalzen entstehen. Die Anzahl dieser Strömungswalzen soll erfindungsgemäss reduziert werden. Dies wird mit Hilfe der in den Figuren 2 - 4 dargestellten Vorrichtungen erzielt.

35

In Fig. 2 ist in teilweise geschnittener Draufsicht ein

Ausschnitt der bogeninneren Breitseite der Strangführung einer Brammenstranggiessanlage, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, gezeigt. Mit 10 ist der im Rührbereich gelegene Brammenabschnitt und mit 3 sind die austenitischen Strangführungsrollen bezeichnet. Hinter diesen Rollen 3 ist zur Erzeugung einer Strömung 5 im Strangkern eine zweiteilige, mehrphasige Rührspule 12, welche ein elektromagnetisches Wanderfeld in den Strang induziert, angebracht. Die Wanderfeldrichtung ist durch Pfeile 13 symbolisiert. Die Rührspule 12 ist aus zwei Spulenteilen 14 und 15 aufgebaut, wobei ihre parallel zur Strangoberfläche verlaufende Längsachse 16 im Bereich des Spulenteiles 14 senkrecht zur benachbarten Strangschmalseite 17 und im Bereich des Spulenteiles 15 schräg zur anderen Strangschmalseite 18 verläuft. Der Spulenteil 14 setzt sich aus zwei, nicht näher dargestellten magnetischen Polpaaren, der Spulenteil 15 aus einem Polpaar zusammen. Diese Polpaare sind den beiden Phasen eines Zweiphasenwechselstromes derart zugeordnet, dass die zwischen ihnen herrschenden Kräfte in den Strang induzierenden Magnetfelder im ersten Spulenteil 14 eine von links nach rechts verlaufende Strömung 5 initiieren, welche im Bereich des letzten, schrägen Spulenteiles 15 so umgelenkt wird, dass sie in einem spitzen Winkel  $\alpha$  die Schmalseite 18 anströmt. Dieser Winkel  $\alpha$  wird bei einheitlichem Gussprogramm derart, auf das Format abgestimmt, gewählt, dass die Strömung 5 mit Sicherheit nur nach oben hin gerichtet ist und eine nach unten gerichtete Strömungskomponente entfällt. Es bilden sich nur eine einzige Strömungswalze 5 und hiermit maximal nur zwei weisse Bänder. Durch die sanfte Umlenkung der Strömungswalze 5 an der Strangschmalseite 18 wird eine, im Hinblick auf die weissen Bänder übermässige Verwirbelung der Schmelze vermieden. Diese Art der Spulenanordnung wird vorteilhaft dann zur Anwendung gelangen, wenn aus konstruktiven, anlagebedingten Gründen der Rührer nicht unmittelbar unter der Kokille angeordnet werden kann.

Selbstverständlich kann die Längsachse 16 der Rührspule 12 im Bereich des letzten Spulenteiles 15 auch nach unten geneigt sein, wie im strichliert dargestellten Spulenteil 15' ersichtlich ist, so dass eine, unterhalb der Spule 12 verlaufende Strömung entsteht. Dadurch ist es möglich, die Spule 12 insgesamt näher an die Kokille zu plazieren, soweit dies anlagetechnisch möglich ist. Dadurch wirkt die direkt vom Rührer erzeugte, stärkste Strömung möglichst hoch am Strang ohne dass dabei der Badspiegel durch eine obere Strömungswalze unerwünscht beeinflusst wird. Weiterhin ist eine Verringerung der Rührintensität, gegeben durch Stromstärke und/oder Frequenz möglich, wodurch die Strömungsgeschwindigkeit und damit auch die Intensität der weissen Bänder bei gleichbleibender metallurgischer Wirkung, d.h. gleichem Anteil an globulitischem Gefüge, geringer gehalten werden können. Die Spulenteile 14, 15 müssen nicht die in der Figur gezeigten Proportionen haben. So kann z.B., falls es strömungstechnisch erforderlich ist, der Spulenteil 15 aus zwei Polpaaren bestehen, während der Spulenteil 14 aus nur einem Polpaar besteht. Beide Spulenteile 14 und 15 können ebenfalls aus einem Vielfachen der oben erwähnten Polpaare aufgebaut sein. Ebenso ist es möglich, einen Dreiphasenwechselstrom zu verwenden, wobei sich dementsprechend die Anzahl der Polpaare erhöht. Selbstverständlich können die Phasen der Rührspule 12 sowohl symmetrisch als auch asymmetrisch elektrisch beaufschlagt werden.

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Rührspule 12, jedoch ist diese gegenüber der in Figur 2 gezeigten aus drei Spulenteilen 14', 15 und 19 zusammengesetzt. Mit 10 ist der Brammenabschnitt, mit 3 sind die austenitischen Rollen, mit Pfeilen 13 die Wanderfeldrichtung und mit 17 und 18 die Strangschmalseiten bezeichnet. Die Rührspulenlängsachse 16 verläuft im Bereich des Spulenteiles 19 schräg zur benachbarten Strangschmalseite 17 und



weist spiegelbildlich zur Stranglängsachse 20 den gleichen Winkel  $\alpha$  wie die Längsachse im Bereich des Spulenteiles 15 auf. Selbstverständlich können die Spulenteile 15, 19 voneinander verschiedene Winkel mit den zugehörigen Strangschmalseiten 17, 18 bilden. Durch eine derartige Rührspulenform wird, gemäss den Pfeilen 13, mit Sicherheit die Strömung im Strangbereich oberhalb der Rührspule 12 angeregt, wobei die initiierte Strömung sowohl vom Spulenteil 16 als auch vom Spulenteil 14' bewirkt wird und wobei eine von unten herkommende eventuelle, ein zusätzliches weisses Band erzeugende Teilströmung vermieden werden kann. Durch geeignete Wahl der elektrischen Parameter kann derart auf die Strömung in der einzigen verbleibenden Strömungswalze eingewirkt werden, dass die Intensität der noch entstehenden weissen Bänder stark gemindert wird.

In Fig. 4 ist eine ähnlich wie in Fig. 3 dargestellte Rührspule 12 abgebildet, jedoch ohne mittleren Spulenteil 14. Die Rührspule setzt sich aus zwei Hälften 21 und 22 zusammen, deren Längsachsen 23 und 24 einen Winkel  $\beta$ , welcher kleiner als  $120^\circ$  ist, bilden. Die beiden Hälften 21 und 22 wiederum setzen sich aus einer Mehrzahl von nicht dargestellten Polpaaren zusammen. Die hier nicht gezeigte Strömung wird durch das Wanderfeld gemäss dem Pfeil 25 im Spulenbereich 21 angeregt und von dem überlappenden Spulenteil 22 in die Richtung 26 umgelenkt.

Die oben beschriebene Vorrichtung wird vorteilhafterweise bei einem Giessprogramm mit stark unterschiedlichen Brammenbreiten angewendet. Auch wenn, wie dargestellt, die Rührspule 12 mit ihren Hälften 21 und 22 über die Strangschmalseiten 27 und 27' eines schmalen Formates hinausragt, kann ebenfalls hier die angestrebte sanfte Ablenkung der Strömung an der Schmalseite 27' erzielt werden, was bei den in Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispielen nicht der Fall ist, da hier der schräg verlaufende Teil 15 nicht

mehr auf eine wesentlich schmalere Bramme wirken würde.

Zur Einstellung des Anströmungswinkels  $\alpha$  an die Strang-  
schmalseiten 18 bzw. 27' bzw. zur Anpassung an unterschied-  
5 liche Strangformate sind die Winkel der schräg verlaufenden  
Rührspulenteile 15, 19, 21, 22 mittels einer nur für den  
Spulenteil 15 in Fig. 3 gezeichneten Verstellvorrichtung 6,  
z.B. einem Hydraulikzylinder, veränderbar. Hierbei kann  
durch Betätigung der Verstellvorrichtung 6 der schräg ver-  
10 laufende Spulenteil 15 um die Schwenkachse 8 in Pfeilrich-  
tung 7 verschwenkt werden.

Es versteht sich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung  
auch in der Kokille angewendet werden kann, wobei hier vor-  
15 teilhafterweise die schräg verlaufenden Spulenteile nach  
unten gerichtet sind, um eine zu starke Badspiegelbeein-  
flussung zu vermeiden.

Die erfindungsgemäße Rührspule 12 kann zur Erzielung der  
20 gewünschten Wirkung ebenfalls eine bogenförmige Form haben.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Verfahren zum Rühren eines Stranges mit rechteckigem Querschnitt in einer Stahlstranggiessanlage mit Hilfe  
5 einer elektromagnetischen Rührspule, wobei im flüssigen Strangkern eine umlaufende, an einer der Strangschmal-  
seiten umgelenkte Strömung erzeugt wird, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die initiierte Strömung durch zu dieser  
unterschiedlich gerichtete, elektromagnetische Kräfte in  
10 eine schräg zur Strangschmalseite verlaufende Richtung  
gelenkt wird.
2. Vorrichtung zum Rühren eines Stranges (10) mit recht-  
eckigem Querschnitt mit einer aus mehreren Spulenteilen  
15 (14, 15, 19, 21, 22) bestehenden, mehrphasigen, elektro-  
magnetischen Rührspule (12), welche zur Erzeugung einer,  
an einer der Schmalseiten (18) umgelenkten Strömung (5)  
mit ihrer Längsachse (16) parallel zur Strangbreite-  
seite angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs-  
20 achse mindestens des die Strömung (5) initiierenden er-  
sten Spulenteiles (14, 19, 21) eine unterschiedliche  
Richtung zur Längsachse mindestens des letzten, schräg  
zur benachbarten Strangschmalseite (18) verlaufenden  
Spulenteiles (15, 22) aufweist.  
25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsachse mindestens des in Strömungsrichtung  
ersten Spulenteiles (14) senkrecht zur benachbarten  
Strangschmalseite (17) verläuft.  
30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsachse mindestens des in Strömungsrichtung  
ersten Spulenteiles (19, 21) schräg zur benachbarten  
Strangschmalseite (17) verläuft.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsachsen mindestens der ersten (19, 21) und  
der letzten (15, 22) Spulenteile spiegelbildlich zur  
Stranglängsachse geneigt sind.
- 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Rührspule aus  
zwei Hälften (21, 22) besteht, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsachsen (23, 24) der beiden Spulenhälften  
(21, 22) miteinander einen Winkel ( $\beta$ ) kleiner als  $120^\circ$   
10 bilden.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 6, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die mit den Strangschmalseiten (17,  
18, 27, 27') gebildeten Winkel ( $\alpha$ ) der schräg verlau-  
15 fenden Spulenteile (15, 19, 21, 22) veränderbar sind.

Fig. 1

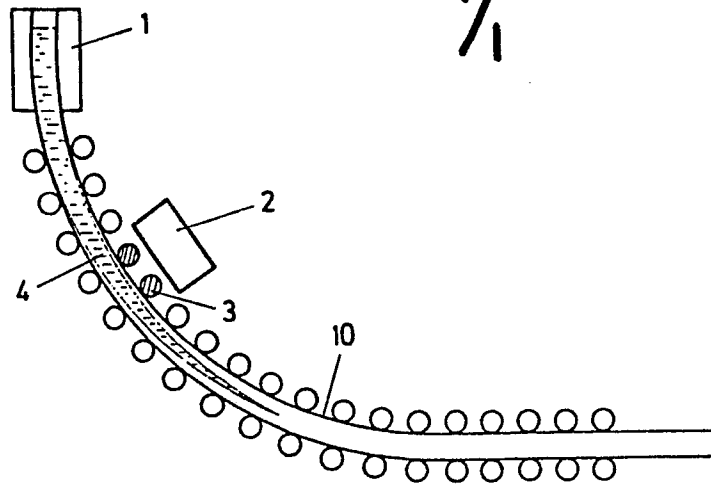


Fig. 2

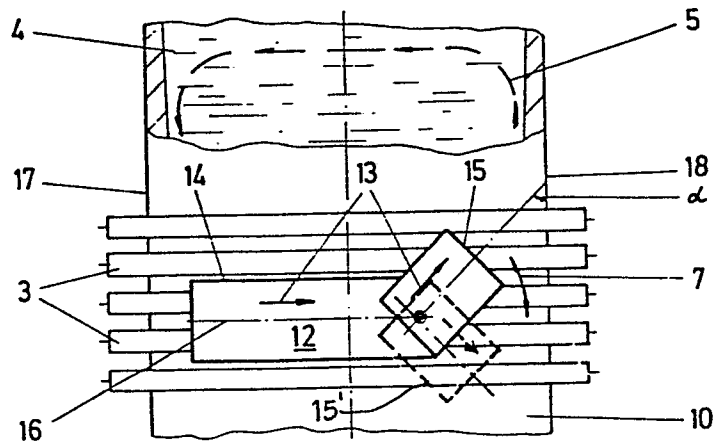


Fig. 3

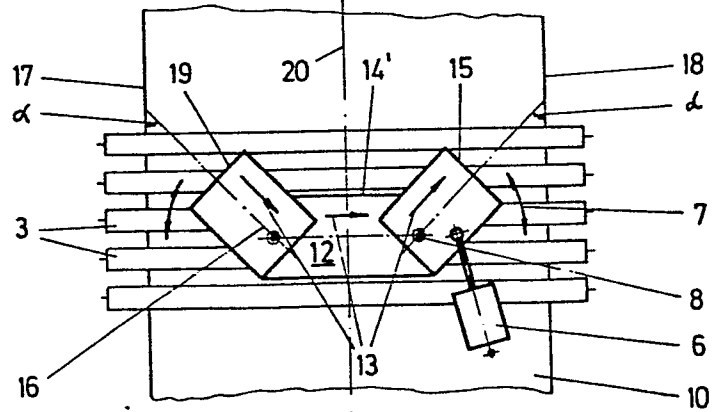
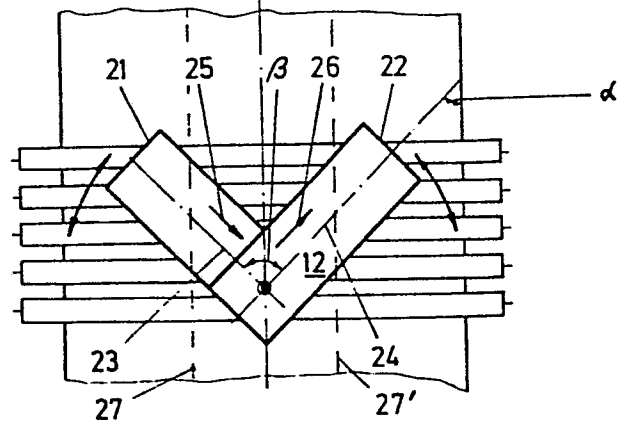


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0045938

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 6112.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P	<u>GB - A - 2 059 834</u> (ASEA AB) * Fig. 1, 2 * & <u>DE - A - 3 030 377</u> --	1	B 22 D 11/12 B 22 D 27/02
A	<u>DE - A1 - 2 720 391</u> (ASEA AB) * Anspruch 4 *	1	
A	<u>DE - A1 - 2 910 023</u> (ASEA AB) * Ansprüche 1, 2 *	1	
A	<u>EP - A1 - 0 009 803</u> (CONCAST AG) * Fig. 1, 2 *	1	
A,D	<u>SE - B - 404 585</u> (ASEA AB) * Fig. 1, 2 *	1	B 22 D 11/00 B 22 D 27/00
A	<u>CH - A - 500 031</u> (AEG-ELOTHERM GMBH) * Anspruch 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 03-11-1981	Prüfer GOLDSCHMIDT