

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85113826.3

51 Int. Cl.⁴: B 22 D 11/06

22 Anmeldetag: 30.10.85

30 Priorität: 03.11.84 DE 3440237

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.86 Patentblatt 86/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

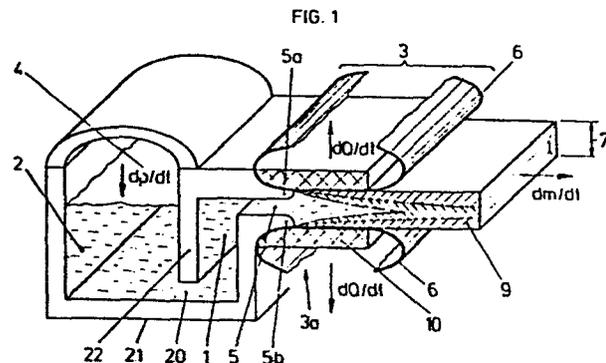
71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: **Pleschiutschnigg, Fritz-Peter, Dr.-Ing.**
Reiserweg 69
D-4100 Duisburg-Rahm(DE)

54 **Vorrichtung zum Bandstranggießen von Metallen, insbesondere von Stahl.**

57 Bei einer solchen Vorrichtung zum Bandstranggießen von Metall, insbesondere von Stahlschmelze, ist die unter Druck stehende Metallschmelze (2) nach dem Prinzip kommunizierender Röhren von einem Vorratsgefäß (1) in einen Kristallisator (3) förderbar.

Um beim Bandstranggießen auftretende Schwierigkeiten, z.B. hinsichtlich der Regelung des Zuflusses von Metallschmelze (2) in die sehr schmale Spaltkokille zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß die unter erhöhtem Druck in einem zumindest teilweise geschlossenen Vorratsgefäß (1) befindliche Metallschmelze (2) durch einen Spaltauslaß (5), der im oberen Bereich des Vorratsgefäßes (1) vorgesehen ist, einführbar ist, daß zumindest an der Unterseite (3a) des geschlossenen Gießquerschnitts (7) eine Folie (6) in den Weg der jeweiligen Strangseite mit Gießgeschwindigkeit einführbar ist und daß Folie (6) und Gußband (9) auf einer gekühlten Föhrung (10) für die Folie (6) bzw. das Gußband (9) aufliegen.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bandstranggießen von Metall-, insbesondere von Stahlschmelze, bei dem unter Druck stehende Metallschmelze nach dem Prinzip kommunizierender Röhren, von einem Vorratsgefäß in einen Kristallisator förderbar ist.

5

Derartige Vorrichtungen werden nach einem Verfahren betrieben, bei dem die Metallschmelze aus einem Vorratsbehälter und einem Ausguß in eine ortsfeste (nicht oszillierende) Stranggießkokille geregelt eingeleitet wird, bei dem ferner der Gußstrang geregelt ausgezogen wird und bei dem während des Gießens kontinuierlich jeweils eine wärmebeständige Folie zumindest an einer Querschnittsseite mit Ausziehgeschwindigkeit des Gußstranges mitgeführt wird.

10

15

Die Entwicklung einer neuen Technologie zur Produktion von gegossenen Bändern basiert auf der physikalisch-technischen Möglichkeit, geforderte Werkstoffeigenschaften an gewalztem Warmband mit einem minimalen Reduktionsgrad von größer 3 aus gegossenem Vormaterial erzeugen zu können.

20

Die klassische Verfahrenslinie Brammenstrangguß (Dicke ca. 200 bis 300 mm) / Warmband (-Vorstraße, -Zwischenstraße, -Fertigstraße) weist dagegen einen Reduktionsgrad von größer 30 auf. Alle anderen Produktionslinien, wie Profil-, Nahtlosrohr und Grobblech, weisen heute bereits einen Reduktionsgrad von 3 bis 10 auf. Die Zielsetzung, den Reduktionsgrad von größer 30 auf größer 3 zu verringern, führt zu einer Eliminierung der Vor- und Zwischenstraße und Teilen der Fertigstraße und damit zu einer neuen Technologie, die zur wesentlichen Kürzung der Verfahrenslinie und damit zur Verringerung der Umwandlungskosten zwischen gegossenem Band und fertigem Warmband beiträgt.

25

30

Der Stand der Technik gliedert sich in folgende Verfahren, denen grundsätzlich selbständige Bedeutung zukommt:

35

.....

Das Stranggießen von Metallen wird im Senkrechtverfahren und im Horizontalverfahren bei oszillierender Kokille bzw. bei einer Relativbewegung zwischen Gußstrang und Horizontal-Stranggießkokille ausgeübt. Sodann werden wandernde Kokillen angewendet, worunter Paare von Bändern, Walzen, Ketten u. dgl. verstanden werden.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, beim Bandstranggießen auftretende Schwierigkeiten, z.B. hinsichtlich der Regelung des Zuflusses in die sehr schmale Spaltkokille zu vermeiden.

Die gestellte Aufgabe wird nach einem ersten Vorschlag erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die unter erhöhtem Druck in einem zumindest teilweise geschlossenen Vorratsgefäß befindliche Metallschmelze durch einen Spaltauslaß, der im oberen Bereich des Vorratsgefäßes vorgesehen ist, einführbar ist, daß zumindest an der Unterseite des geschlossenen Gießquerschnitts eine Folie in den Weg der jeweiligen Strangseite mit Gießgeschwindigkeit einführbar ist und daß Folie und Gußband auf einer gekühlten Führung für die Folie bzw. das Gußband aufliegen. Diese Gestaltung gestattet ein genaues Dosieren der Metallmenge, ggf. unter Luftabschluß, so daß die vorgegebene Ausziehgeschwindigkeit eingehalten werden kann. Der zusätzliche Druck verbessert die Dichte des Gusses. Außerdem wirkt der Druck als Regulativ für das Anliegen des Gußbandes an der gekühlten Führung. Andererseits erspart die Folie eine besondere Oszillationsvorrichtung. Die Folie bewirkt außerdem einen ungestörten Wärmedurchtritt in die gekühlte Führung.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform der Erfindung besteht darin, daß der Spaltauslaß aus einem auf dem Niveau der Führung angeordneten Überlauf und einer in Gußbandbewegungsrichtung antriebbaren Kühlrolle gebildet ist.

Die gestellte Aufgabe wird ferner nach einem zweiten Vorschlag erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die unter erhöhtem Druck in einem oben geschlossenen Vorratsgefäß befindliche Metallschmelze durch einen Spaltauslaß lotrecht in eine Platten-Stranggießkokille eingeleitet wird, wobei zumindest auf zwei gegenüberliegenden Breitseiten zwischen einem Schlitzeinlaß und der gekühlten Platten-Stranggießkokille eine Folie in den Weg der jeweiligen Strangseite mit Gießgeschwindigkeit einführbar ist. Neben dem genauen Dosieren, der verbesserten Gußdichte und der vorteilhaften Wärmeabfuhr gestattet diese Gestaltung das Gießen im Bogen eines dünnen Stranges, der einer geringstmöglichen Deformation beim späteren Wickelvorgang unterworfen wird.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß die Folie zwischen Überlauf und gekühlter Führung geführt ist. Die Vorteile sind Vermeidung der Oszillation, eine größtmögliche Gießgeschwindigkeit sowie der ungestörte Wärmeübergang in die Kokillenplatte.

Nach der weiteren Erfindung wird vorgeschlagen, daß benachbart zum Vorratsgefäß für die Metallschmelze ein Druckraum angeordnet ist, der durch eine Öffnung im Bodenbereich einer Trennwand mit dem Vorratsgefäß verbunden ist.

Eine andere Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß dem Überlauf zumindest eine auf Gußbanddicke eingestellte bzw. einstellbare Kühlrolle als Kristallisator zugeordnet ist. Die Kühlrolle ersetzt eine Folie an der Oberseite des Gußbandes und erlaubt außerdem eine Einstellung der Gußbanddicke.

Andererseits ist vorteilhaft, die Schrumpfung des Gußbandes dadurch zu kompensieren, indem der Kühlrolle zumindest eine weitere Kühlrolle in Gußbandbewegungsrichtung nachgeordnet ist, daß um die Kühlrollen eine Folie geschlungen ist und daß zumindest

eine der Kühlrollen mit Gußbandgeschwindigkeit drehantreibbar ist. Der Vorteil einer solchen Gestaltung besteht in der Anstellbarkeit der Kühlrollen, die in Hintereinanderanordnung nicht auf derselben Höhe angeordnet sein müssen.

5

Eine Seitenbegrenzung für das Gußband läßt sich vorteilhafterweise dadurch erzielen, daß die Kühlrollen an ihren Enden im Abstand der Gußbandbreite jeweils mit Bordscheiben versehen sind.

10

Die Erfindung vermeidet außerdem eine Reoxidation der Metallschmelze während entscheidender Phasen des Gießprozesses, indem der dem Vorratsgefäß zugeordnete Druckraum mit inertem Gas beaufschlagt ist.

15

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

20

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 2 eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung, ebenfalls perspektivisch in einer Teilseitenansicht,

25

Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 2 in Vorderansicht,

Fig. 4 einen senkrechten Querschnitt durch eine weitere alternative Ausführungsform der Vorrichtung und

30

Fig. 5 einen horizontalen Querschnitt in der Ebene V - V gemäß Fig. 4.

.....



Die Vorrichtung zum Bandstranggießen gemäß Fig. 1 weist ein Vorratsgefäß 1 auf, von dem die Metallschmelze 2 (flüssiger Stahl) in den Kristallisator 3 gefördert wird. Die Metallschmelze 2 wird durch einen regelbaren Überdruck dp/dt aus einem Druckraum 4

5 gefördert. Das Vorratsgefäß 1 ist insoweit geschlossen, als es gemäß Fig. 1 mit dem Druckraum 4 kommunizierend aufgrund der Metallschmelze 2 verbunden ist und nur einen Spaltauslaß 5 aufweist, der durch eine obere Düsenplatte 5a und eine untere Düsenplatte 5b gebildet wird. Die sich daraus ergebende Unterseite 3a

10 des Kristallisators 3 wird für die Zuführung einer Folie 6 benutzt. Im übrigen ist der Gießquerschnitt 7, z.B. durch Seitenwände 8a und 8b an den Schmalseiten des Gußbandes 9 in der Art gemäß Fig. 3 begrenzt. Die Folie 6 liegt hierbei gegen eine gekühlte Führung 10 an, die der Metallschmelze 2 den Wärmestrom

15 dQ/dt entzieht.

Die Folie 6 kann aus den unterschiedlichsten Werkstoffen hergestellt sein. Als Folie 6 aus Metall kommen Aluminium- oder Stahlbänder in Betracht. Die Folie 6 kann jedoch auch eine Keramikfolie

20 von z.B. 0,1 mm Dicke mit hoher Temperaturleitfähigkeit sein. Ferner kann für die Folie 6 Glasfaserfolie, Kohlenstoff-Vlies, Whisker-Folie aus C-Einkristallen in Betracht kommen. Es versteht sich, daß für diese Folie 6 auch Mischformen aus den vorstehend genannten Werkstoffen angewendet werden können. Die genannten

25 Werkstoffe sind temperaturwechselbeständig und weisen eine relativ hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Es ist außerdem zu unterstellen, daß die Folie 6 auch zusammen mit einem sie stützenden Metallband verwendet wird, wobei das Metallband mit der flüssigen Metallschmelze 2 oder dem äußerlich erstarrten Gußband 9 nicht in unmittelbare

30 Berührung kommt. Die Folie 6 verhindert in diesem Fall ein Kleben zwischen dem gekühlten Metallband und dem heißen Gußband 9. Im Prinzip dient die Folie 6 dazu, ein Oszillieren des Kristallisators 3 zu ersparen. Das Problem, die Metallschmelze 2 mit einer

Temperatur von ca. 1500°C (Stahlschmelze) in den engen Kristallisa-
tor 3 einzubringen, wird hier durch den Spaltauslaß 5 in
Verbindung mit dem gegenüber dem Atmosphären-Druck erhöhten Druck
im Druckraum 4 gelöst. Gemäß einer zweiten Ausführungsform (Fig.
2 und 3) ist der Spaltauslaß 5 aus einem Überlauf 11 gebildet, der
auf dem Niveau 12 angeordnet ist, wobei der gekühlten Führung 10
eine Kühlrolle 13 als Bestandteil des Kristallisators 3 zugeordnet
ist. Die drehantreibbare Kühlrolle 13 ist in den Pfeilrichtungen
14 zwecks Einstellung unterschiedlicher Gußbanddicken verstellbar
gelagert. Der Spaltauslaß 5 wird hier demzufolge durch die
gekühlte Führung 10 bzw. die Folie 6 zusammen mit der Kühlrolle
13 gebildet. Der Überlauf 11 wirkt wie eine Vordosierung der
Metallschmelzenströmung. Die volle Kühlung setzt im Spaltauslaß
5 ein, weil die Rolle 13 wie die Führung 10 gekühlt ist.

Gemäß weiterer Ausführungsformen (Fig. 4) ist der Spaltauslaß 5
in die lotrechte Bewegungsrichtung (dm/dt) verlegt. Hierbei wird
eine Platten-Stranggießkokille 15 bevorzugt, die durch die jewei-
lige Kupferplatte den Wärmestrom dQ/dt abführt. Die Folie 6 liegt
jeweils auf zwei gegenüberliegenden Breitseiten der Platten-
Stranggießkokille 15 auf, wobei jeweils ein Schlitzeinlaß 16 die
Führung für die in einem geschlossenen Kreislauf bewegten Folien
6 bilden. Der über die Folien 6 abgeführte Wärmestrom dQ/dt wird
im wesentlichen an die Kühlaggregate 17 abgegeben. Hierbei bewegt
sich die Folie 6 jeweils über angetriebene und leerlaufende Füh-
rungsrollen 18 und 19 mit Gießgeschwindigkeit V_g .

Im Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 und 3 ist die Folie 6
zwischen dem Überlauf 11 und der gekühlten Führung 10 geführt. In
allen Fällen wird die Metallschmelze 2 dem Vorratsgefäß 1 durch
eine Öffnung 20 im Bodenbereich 21, die durch eine Trennwand 22
entsteht, aus dem Druckraum 4 zugeführt.

7

Die Erfindung kann in weiteren Variationen verwirklicht werden:
Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 gestattet, der Kühlrolle 13 eine
weitere Kühlrolle 13 in Gußbandbewegungsrichtung 9a nachzuordnen,
wobei um die Kühlrollen 13 eine endlose Folie 6 geschlungen ist.
5 Eine der Kühlrollen 3 ist sodann mit Gießgeschwindigkeit V_g ange-
trieben. Die Gießgeschwindigkeit V_g ist mit der Gußbandgeschwin-
digkeit gleichzusetzen.

10 Die seitliche Begrenzung für das Gußband 9 kann außer durch
Seitenwände 8a, 8b (Fig. 3) noch durch Bordscheiben 23 (Fig. 3),
die auf Gußbandbreite einstellbar sind, gebildet werden. Außerdem
können auch zusätzliche Folien 6 mit analoger Führung wie zu den
Fig. 1, 2 und 4 beschrieben, eingesetzt werden. Ein solches
Beispiel ist aus Fig. 5 zu ersehen. Die seitlichen Folien sind
15 dort mit 6a und 6b bezeichnet.

Der dem Vorratsgefäß 1 zugeordnete Druckraum 4 ist mit inertem Gas
beaufschlagt, um eine Reoxidation der Metallschmelze 2 zu
vermeiden.

20

Eine weitere Ausführungsform enthält Fig. 4. Das Vorratsgefäß 1
ist hier bis zum Spaltauslaß 5 weiterentwickelt, wobei (linke
Hälfte der Darstellung) die Metallschmelze 2 ohne Temperaturabfall
über eine Abrißkante 24 abrupt auf den Gießquerschnitt 7 geführt
25 und dort ebenso abrupt gekühlt wird. Eine Alternative hierzu
bildet die rechte Hälfte der Darstellung in Fig. 4, wobei das Vor-
ratsgefäß 1 die Metallschmelze 2 auf den Gießquerschnitt 7 durch
einen senkrecht begrenzten Wandteil 25 leitet.

30

Mannesmann Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
4000 Düsseldorf

29. Okt. 1984
23 747 - F1/Schi

Vorrichtung zum Bandstranggießen von Metallen, insbesondere von Stahl

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bandstranggießen von Metall-, insbesondere von
Stahlschmelze, bei dem unter Druck stehende Metallschmelze nach
dem Prinzip kommunizierender Röhren von einem Vorratsgefäß in
einen Kristallisator förderbar ist,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß die unter erhöhtem Druck in einem zumindest teilweise
geschlossenen Vorratsgefäß (1) befindliche Metallschmelze (2)
durch einen Spaltauslaß (5), der im oberen Bereich des Vorrats-
gefäßes (1) vorgesehen ist, einführbar ist, daß zumindest an der
10 Unterseite (3a) des geschlossenen Gießquerschnitts (7) eine Folie
(6) in den Weg der jeweiligen Strangseite mit Gießgeschwindigkeit
einführbar ist und daß Folie (6) und Gußband (9) auf einer gekühl-
ten Führung (10) für die Folie (6) bzw. das Gußband (9) aufliegen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Spaltauslaß (5) aus einem auf dem Niveau (12) der
Führung (10) angeordneten Überlauf (11) und einer in
5 Gußbandbewegungsrichtung antreibbaren Kühlrolle (13) gebildet
ist.
3. Vorrichtung zum Bandstranggießen von Metall-, insbesondere von
Stahlschmelze, bei dem unter Druck stehende Schmelze nach dem
10 Prinzip kommunizierender Röhren von einem Vorratsgefäß in einen
Kristallisator förderbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die unter erhöhtem Druck in einem oben geschlossenen Vorrats-
gefäß (1) befindliche Metallschmelze (2) durch einen Spaltauslaß
15 (5) lotrecht in eine Platten-Stranggießkokille (15) eingeleitet
wird, wobei zumindest auf zwei gegenüberliegenden Breitseiten
zwischen einem Schlitzeinlaß (16) und der gekühlten Platten-
Stranggießkokille (15) eine Folie (6) in den Weg der jeweiligen
Strangseite mit Gießgeschwindigkeit einführbar ist.
20
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Folie (6) zwischen Überlauf (11) und gekühlter Führung
(10) geführt ist.
25
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß benachbart zum Vorratsgefäß (1) für die Metallschmelze (2)
ein Druckraum (4) angeordnet ist, der durch eine Öffnung (22) im
30 Bodenbereich (21) einer Trennwand (22) mit dem Vorratsgefäß (1)
verbunden ist.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 2 und 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Überlauf (11) zumindest eine auf Gußbanddicke eingestellte
bzw. einstellbare Kühlrolle (13) als Kristallisator (3) zugeordnet
5 ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kühlrolle (13) zumindest eine weitere Kühlrolle (13) in
10 Gußbandbewegungsrichtung (9a) nachgeordnet ist, daß um die Kühl-
rollen (13) eine Folie (6) geschlungen ist und daß zumindest eine
der Kühlrollen (13) mit Gußbandgeschwindigkeit drehantreibbar ist.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Kühlrollen (13) an ihren Enden im Abstand der Guß-
bandbreite jeweils mit Bordscheiben (23) versehen sind.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß der dem Vorratsgefäß (1) zugeordnete Druckraum (4) mit
inertem Gas beaufschlagt ist.

1/2

FIG. 1

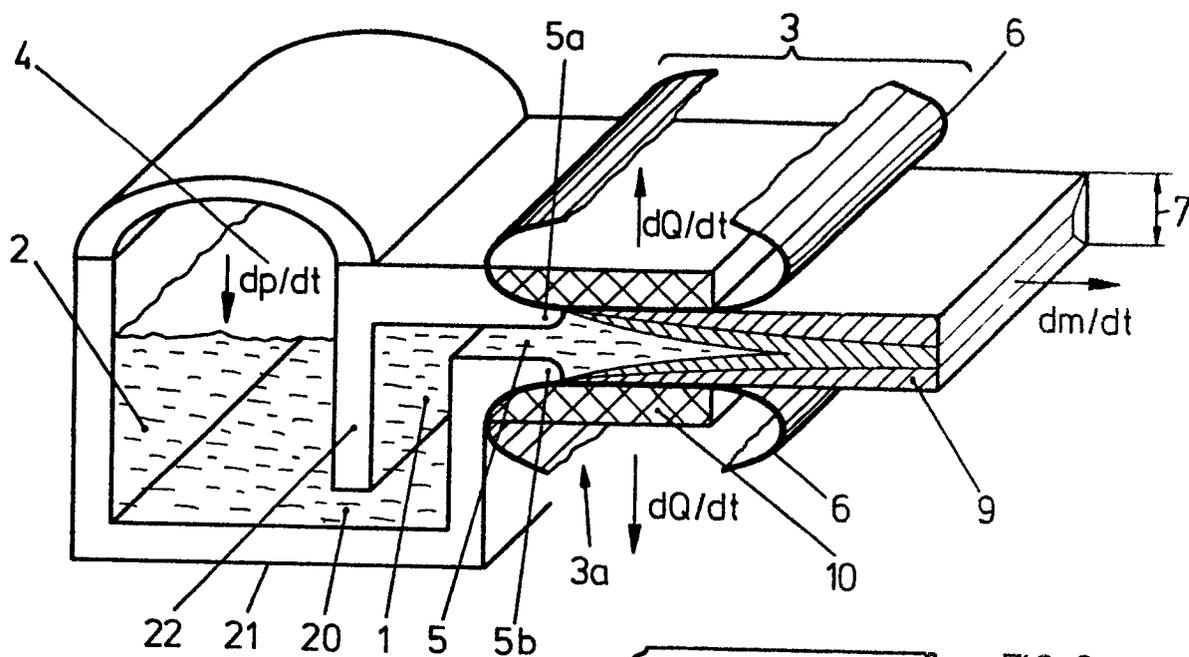


FIG. 2

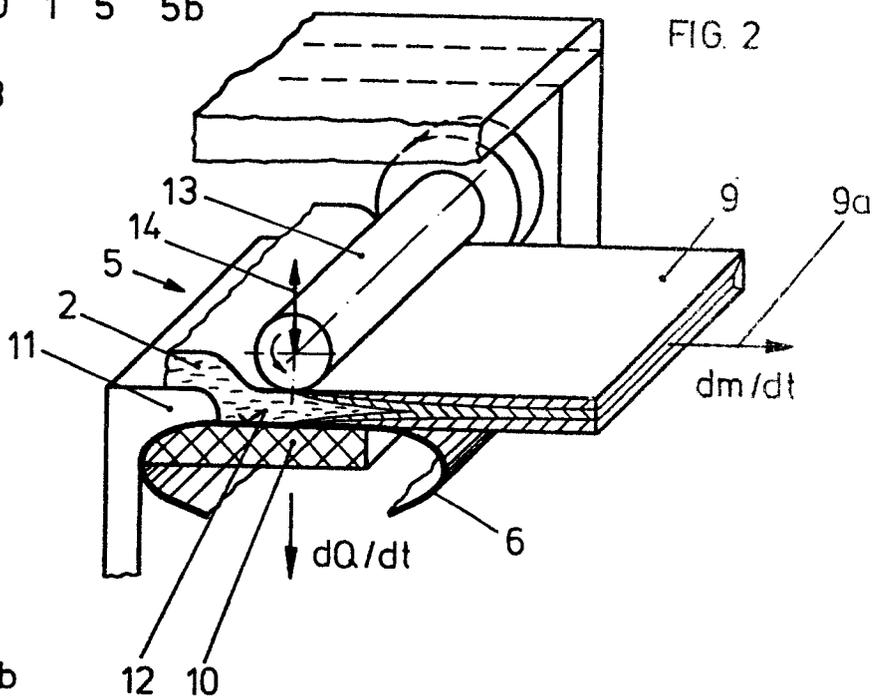


FIG. 3

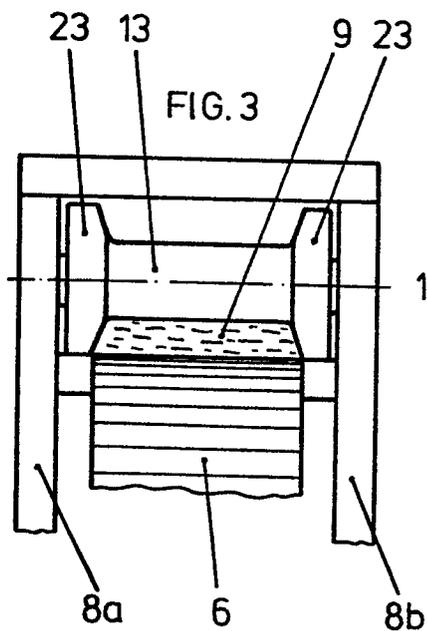


FIG. 4

0181567

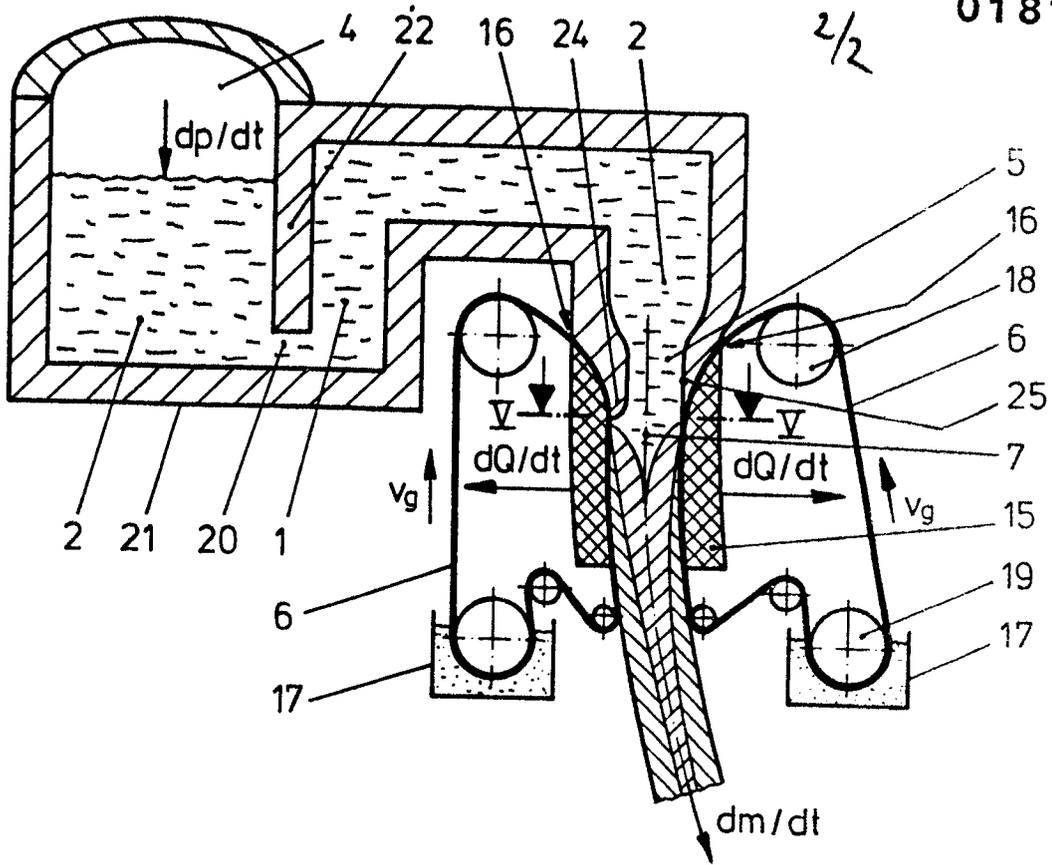
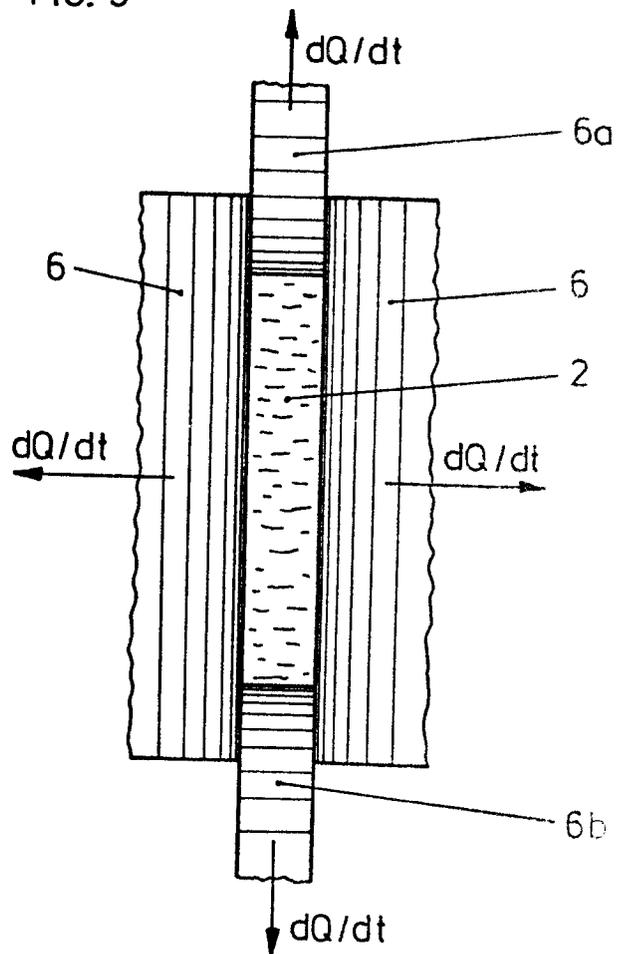


FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	US-A-3 810 564 (J.B. ALLYN) * Zusammenfassung: Figuren 1-7 *	1,4,5, 9	B 22 D 11/06
Y	US-A-3 426 836 (D. ALTENPOHL) * Figur 2; Spalte 3, Zeilen 37-75; Spalte 4, Zeilen 1-17 *	1,4,5, 9	
X	FR-E- 66 280 (E. VAUSSEMAT) * Insgesamt *	3	
Y		8	
Y	DE-A-1 508 876 (IRSID) * Figuren 1 und 2 *	8	
A	US-A-2 348 178 (J. MERLE) * Figuren 2 und 3 *	2	B 22 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-02-1986	Prüfer MAILLIARD A.M.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			