



(11) **EP 1 364 729 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
B22D 11/14 ^(2006.01) **B22D 11/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03005287.2**

(22) Anmeldetag: **11.03.2003**

(54) **Verfahren und Stranggiessvorrichtung zum Rundstranggiessen von flüssigem Metall, insbesondere von flüssigem Stahl**

Method and apparatus for continuous casting of round billets from molten metal, especially from molten steel

Procédé et dispositif pour la coulée continue de billettes rondes à partir d'un métal liquide, en particulier d'acier liquide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **22.05.2002 DE 10223015**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.2003 Patentblatt 2003/48

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Pleschiutschnigg, Fritz-Peter, Prof.Dr.
47269 Duisburg (DE)**
• **Rahmfeld, Werner, Dr.
45481 Mülheim a.d. Ruhr (DE)**
• **Parschat, Lothar
40885 Ratingen (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 149 447 FR-A- 2 453 696
US-A- 4 036 284**

• **BRODSKIISSETAL: "METALLURGY OF STEELS
AND FERROALLOYS SIMULTANEOUS CASTING
OF SMALL AND LARGE INGOTS ON SIX-STRAND
CONTINUOUS-CASTING MACHINE" STEEL IN
TRANSLATION, THE INSTITUTE OF MATERIALS,
LONDON, GB, Bd. 29, Nr. 7, 1999, Seiten 25-30,
XP000976452 ISSN: 0967-0912**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 364 729 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Stranggießvorrichtung zum Rundstranggießen von flüssigem Metall, insbesondere von flüssigem Stahl, in einer mehrsträngigen Stranggießvorrichtungen, wobei jeweils auf eine Stranggießkokille ein Stützrollengerüst folgt und mehrere Strangadern nebeneinander parallel verlaufen und wobei die Stranggießkokille aus einem vorgeschalteten Verteilergefäß mit Schmelze gespeist wird.

[0002] Derartige Mehrstranggießmaschinen werden für 2, 3, 4, 5, 6 oder mehr Stränge gebaut und betrieben. Jeder Stranggießkokille ist eine Oszillationseinrichtung mit einem Hubtisch zugeordnet. Einer Mehrzahl von Stranggießkokillen ist ferner ein Verteilergefäß vorgeschaltet. Es können auch mehrere Verteilergefäße für Gruppen von Stranggießkokillen zugeteilt sein. Die Verteilergefäße werden von einer Gießpfanne entsprechend großen Fassungsvermögens gespeist. Jedoch treten dabei schon Temperaturunterschiede in der Schmelze bei außen liegenden Gießsträngen und oder bei mehreren Verteilergefäßen auf. Man ist daher bestrebt, die Anzahl der Strangadern zu begrenzen. Diesem Bestreben steht jedoch eine für Mehrstranggießanlagen vorgesehene Produktionsleistung entgegen. Hinzu kommen unterschiedlich große Strangdurchmesser, die sich aus wechselnden Marktforderungen ergeben.

[0003] Den bekannten Mehrstranggießanlagen haften daher Nachteile einer mangelhaften Koordinierung der Produktionsleistung und der Durchmesser- und Temperaturverteilung mit der Anzahl der Stränge an. Ebenso sind die Temperaturführung, die Verteilergrößen, die Anzahl der Hubtische mit Oszillationseinrichtungen und Stranggießkokillen besser aufeinander abzustimmen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Produktionsleistung einer Mehrstranggießanlage in Abhängigkeit der Durchmesser- und Temperaturverteilung auf die Anzahl von Gießlinien abzustimmen.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass aus einer kundenspezifischen Durchmesserreihe relativ kleinere Strangdurchmesser von 180-240 mm in Twin-Kokillen und relativ größere Strangdurchmesser von 270-406 mm in Single-Kokillen gleichzeitig in der Rundstranggießanlage vergossen werden. Dadurch ist eine hohe Produktionsleistung mit einer kleinstmöglichen Anzahl von Gießlinien möglich, d.h. die relative Produktionsleistung wird erheblich gesteigert. Dabei kann eine höhere Produktionsleistung mit einer geringeren Anzahl von Strangadern erzielt werden.

[0006] Für kleinere Strangdurchmesser wird das Twin-System eingesetzt und für größere Strangdurchmesser das Single-System, so dass die Gießleistung der Gießlinie, auf der im Twin-System gegossen wird, jeweils bestehend aus einem Hubtisch, einer Stranggießkokille und einer Oszillationseinrichtung, sich verdoppelt.

[0007] Die Produktionsleistung kann an einer solchen Mehrfachstranggießanlage durch die vorhandenen Transportanlagen für die Schmelze begrenzt werden. Im

Grunde ist daher möglich, dass der Verteiler aus einem Pfannengefäß mit maximal 300 t Fassungsvermögen gespeist wird.

[0008] Die Stranggießvorrichtung für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit mehreren parallelen, nebeneinander angeordneten Strangadern, die jeweils durch Stranggießkokillen und anschließend dem Stützrollengerüst mit geradem und / oder gebogenem Verlauf gebildet sind, ist vorrichtungstechnisch dahingehend gestaltet, dass das Stützrollengerüst der einheitlichen Stranggießvorrichtung entweder aus jeweils drei nebeneinander angeordneten Profilrollen-Bahnen und jeweils jeder Profilrollen-Bahn zugeordneter Stranggießkokille gebildet ist oder aus nur zwei Profilrollen-Bahnen und einer asymmetrisch aufgebauten Stranggießkokille, die jeweils einer der Profilrollen-Bahnen zugeordnet ist. Dadurch können temperaturbedingte Abstände zwischen den Strängen leicht eingehalten werden, wobei sowohl Stränge mit kleinem Durchmesser in Paaren als auch ein mittlerer Strang mit größerem Durchmesser auf der Anlage gegossen werden kann und nur die Hubtischeinheit anzupassen ist.

[0009] Nach weiteren Merkmalen ist vorgesehen, dass zwei Profilrollen-Bahnen symmetrisch oder unsymmetrisch zu einer mittleren Profilrollen-Bahn angeordnet sind. Dabei kann das Twin-System eingesetzt werden.

[0010] Die Größe der Mehrfachstranggießanlage kann sodann dahingehend bestimmt werden, dass bei einer vorgegebenen Anzahl der Gießstränge der Anteil der Produktion der einzelnen Strangdurchmesser an der Jahresproduktion als Richtwert für die Auslegung der Anzahl der Stränge dient. Der Vorteil ist die Berücksichtigung einer wechselnden Marktforderung von ausgewählten Strangdurchmessern, die mengenmäßige Schwerpunkte bilden.

[0011] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden.

[0012] Es zeigen:

Fig. 1 mehrere Gießlinien für relativ dicke Stränge, die jeweils in einer mittleren Profilrollen-Bahn geführt sind,

Fig. 2 mehrere Gießlinien für relativ dünne Stränge, die jeweils in außen liegenden Profilrollen-Bahnen geführt werden,

Fig. 3 mehrere Gießlinien für relativ dünne Stränge und mit einer asymmetrisch aufgebauten Stranggießkokille,

Fig. 4 ein Diagramm der Gießstrangproduktionsleistung über der Durchmesser- und Temperaturverteilung mit den bekannten und den erfindungsgemäßen Produktionsleistungen und

Fig. 5 die schematische Zuordnung der einzelnen Durchmesser zu Twin- oder Single-Systeme der Stranggießkokillen.

[0013] Das Verfahren zum Rundstranggießen von

flüssigem Metall, insbesondere von flüssigem Stahl, wird in mehrsträngigen Stranggießvorrichtungen 1 ausgeführt. Auf jede Gießlinie 2 entfällt eine Stranggießkokille, ein Hubtisch und eine Oszillationseinrichtung, die gemeinsam mit 3 bezeichnet sind. Dabei wird aus einer kundenspezifischen Durchmesserreihe 4 für relativ kleine Strangdurchmesser 5 jeweils in Twin-Kokillen 6 und relativ größeren Strangdurchmessern 7 in Single-Kokillen 8 innerhalb der einheitlichen Stranggießvorrichtung 1 vergossen.

[0014] Die in der Fig. 4 wiedergegebenen, den einzelnen Durchmessern zugeordneten Gießstränge sind konventionell nur einzeln vergossen, woraus sich die niedrige Gießleistung in t / min ergibt. Eine solche Anzahl mehrerer unabhängiger Mehrstranganlagen 9 mit einer summierten Produktionsleistung kann in die einheitliche Stranggießvorrichtung 1 mit einer virtuellen Stranganzahl 10 umgerechnet werden und dann wird für die summierte Produktionsleistung die Anzahl der Stränge auf eine reale, volle Anzahl reduziert.

[0015] In Fig. 5 ist ein Beispiel für die Einteilung von Strängen relativ kleiner oder größerer Durchmesser gezeigt: Für Strangdurchmesser von ca. 180 - 240 mm wird das Twin-System und für Strangdurchmesser von ca. 270 - 406 mm das Single-System eingesetzt.

[0016] Die einheitliche Stranggießvorrichtung 1 besteht jeweils (Fig. 1) aus einem Stützrollengerüst 11 und bildet für einen relativ großen Strangdurchmesser 7 jeweils drei nebeneinander, parallel verlaufende Profilrollen-Bahnen 12, wobei die mittlere Profilrollen-Bahn 12 durch den Gießstrang verdeckt ist. Jeder Profilrollen-Bahn 12 ist eine Stranggießkokille zugeordnet.

[0017] Dasselbe System ist (Fig. 2) für relativ kleinere Strangdurchmesser 5 mit außen liegenden Profilrollen-Bahnen 12 angewendet.

[0018] Für den Sonderfall der Fig. 3 handelt es sich um eine asymmetrisch aufgebaute Stranggießkokille innerhalb der Gießlinie 2. Gegenüber den zwei Profilrollen-Bahnen 12, die in Fig. 2 symmetrisch zu einer mittleren Profilrollen-Bahn 12 angeordnet sind, ist in Fig. 3 die Profilrollen-Bahn 12 entsprechend asymmetrisch angeordnet.

[0019] In Fig. 4 ist den entsprechenden Single-Kokillen 8 (heller schraffiert) die entsprechende Twin-Kokille 6 (dunkler schraffiert) zugeordnet. Es sind ersichtlich die gängigen Durchmesser 180, 220 und 240 mm gemäß der Erfindung mit höherer Gießleistung herzustellen, was aus Fig. 5 unmittelbar ersichtlich ist.

Bezugszeichenliste

[0020]

- | | |
|---|--|
| 1 | (einheitliche) Stranggießvorrichtung |
| 2 | Gießlinie |
| 3 | Stranggießkokille, Hubtisch, Oszillationseinrichtung |
| 4 | Durchmesserreihe |

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 5 | relativ kleinerer Strangdurchmesser |
| 6 | Twin-Kokille |
| 7 | relativ größerer Strangdurchmesser |
| 8 | Single-Kokille |
| 9 | konventionelle Mehrstranggießanlage |
| 10 | virtuelle Stranganzahl |
| 11 | Stützrollengerüst |
| 12 | Profilrollen-Bahn |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Rundstranggießen von flüssigem Metall, insbesondere von flüssigem Stahl, in einer mehrsträngigen Stranggießvorrichtung, wobei jeweils auf eine Stranggießkokille ein Stützrollengerüst folgt und mehrere Strangadern nebeneinander parallel verlaufen und wobei die Stranggießkokille aus einem vorgeschalteten Verteilergefäß mit Schmelze gespeist wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus einer kundenspezifischen Durchmesserreihe (4) relativ kleinere Strangdurchmesser (5) von 180 - 240 mm in Twin-Kokillen (6) und relativ größere Strangdurchmesser (7) von 270 - 406 mm in Single-Kokillen (8) gleichzeitig in der Rundstranggießanlage (1) vergossen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer vorgegebenen Anzahl der Gießstränge der Anteil der Produktion der einzelnen Strangdurchmesser (5, 7) an der Jahresproduktion als Richtwert für die Auslegung der Anzahl der Stränge dient.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verteiler aus einem Pfannengefäß mit maximal 300 t Fassungsvermögen gespeist wird.
4. Rundstranggießanlage für flüssige Metalle, mit mehreren parallelen, nebeneinander angeordneten Strangadern, die jeweils durch Stranggießkokillen und anschliessendem Stützrollengerüst mit geradem und / oder gebogenem Verlauf gebildet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rundstranggießanlage mindestens eine Twin-Kokille (6) mit einem Durchmesser von 180 - 240 mm und mindestens eine Single-Kokille (8) mit einem Durchmesser von 270 - 406 mm umfasst.
5. Rundstranggießanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stützrollengerüst (11) jeweils drei nebeneinander angeordnete Profilrollen-Bahnen (12) aufweist mit jeweils jeder Profilrollen-Bahn (12) zugeordneter Stranggießkokille.

6. Rundstranggiessanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützrollengerüst zwei Profilrollen-Bahnen (12) und eine asymmetrisch aufgebaute Stranggies-skokille aufweist, die jeweils einer der Profilrollen-Bahnen (12) zugeordnet ist.
7. Rundstranggiessanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Profilrollen-Bahnen (12) symmetrisch oder asymmetrisch zu einer mittleren Profilrollen-Bahn (12) angeordnet sind.

profile roller path (12).

6. Round continuous casting plant according to claim 4, **characterised in that** the support roller stand comprises two profile roller paths (12) and an asymmetrically constructed continuous casting mould, which is associated with a respective one of the profile roller paths (12).
7. Round continuous casting plant according to claim 4, **characterised in that** two profile roller paths (12) are arranged symmetrically or asymmetrically with respect to a centre profile roller path (12).

Claims

1. Method for round continuous casting of liquid metal, particularly of liquid steel, in a multi-strand continuous casting device, wherein a respective support roller stand follows each continuous casting mould and several strand threads extend parallelly adjacent to one another and wherein the continuous casting mould is supplied with melt from an upstream distributor vessel, **characterised in that** from a customer-specific diameter series (4) relatively smaller strand diameters (5) of 180 - 240 mm are cast in twin moulds (6) and relatively larger strand diameters (7) of 270 - 406 mm are cast in single moulds (8) simultaneously in the round continuous strip casting plant (1).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** in the case of a predetermined number of cast strands the proportion of the production of the individual strand diameters (5, 7) to the annual production serves as approximate value for the design of the number of the strands.
3. Distributor according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the distributor is supplied from a ladle vessel with a maximum 300 tonnes capacity.
4. Round continuous casting plant for liquid metals, with several parallel strand threads, which are arranged adjacent to one another and which are formed with straight and/or curved course by respective continuous casting moulds and connected support roller stand, **characterised in that** the round continuous casting plant comprises at least one twin mould (6) with a diameter of 180 - 240 mm and at least one single mould (8) with a diameter of 270 - 406 mm.
5. Round continuous casting plant according to claim 4, **characterised in that** each support roller stand (11) comprises three profile roller paths (12), which are arranged adjacent to one another, with a respective continuous casting mould associated with each

Revendications

1. Procédé de coulée continue de billettes rondes à partir d'un métal liquide, notamment d'acier liquide, dans une installation de coulée continue à plusieurs lignes, un train de rouleaux de support faisant chaque fois suite à une lingotière de coulée continue, et plusieurs brins de ligne s'étendant en parallèle les uns à côté des autres et la lingotière de coulée continue étant alimentée en masse en fusion à partir d'un réservoir distributeur monté en amont, **caractérisé en ce que**, à partir d'une rangée de diamètre spécifique au client (4) des diamètres de barres relativement plus petits (5) de 180 à 240 mm sont coulés dans des lingotières jumelées (6) et des diamètres de barres relativement plus grands (7) de 270 à 408 mm sont coulés dans des lingotières simples (8), simultanément dans l'installation de coulée continue de billettes rondes (1).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pour un nombre prédéfini de barres de coulée, la part de production de diamètres individuels de barres (5, 7) sur la production annuelle sert de valeur de référence pour le dimensionnement du nombre de lignes.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que**, le distributeur est alimenté à partir d'un récipient en poche d'une contenance maximale de 300 t.
4. Installation de coulée continue de billettes rondes à partir d'un métal liquide, avec plusieurs brins de ligne disposés côte à côte, qui sont formés chacun par des lingotières de coulée continue et un train de rouleaux de support qui s'y raccorde, présentant un trajet rectiligne ou courbe, **caractérisée en ce que** l'installation de coulée continue de billettes rondes comprend une lingotière jumelée (6) d'un diamètre

de 180 à 240 mm et au moins une lingotière simple (8) d'un diamètre de 270 à 406 mm.

5. Installation de coulée continue de billettes rondes selon la revendication 4, 5
caractérisée en ce que,
le train de rouleaux de support (11) comporte chaque fois trois voies de rouleaux profilés (12) disposés côte à côte, avec chaque fois une lingotière de coulée continue associée à chaque voie de rouleaux profilés. 10
6. Installation de coulée continue de billettes rondes selon la revendication 4, 15
caractérisée en ce que,
le train de rouleaux de support comporte deux voies de rouleaux profilés (12) et une lingotière de coulée continue de structure asymétrique, qui est chaque fois associée à l'une des voies de rouleaux profilés (12). 20
7. Installation de coulée continue de billettes rondes selon la revendication 4, 25
caractérisée en ce que,
deux voies de rouleaux profilés (12) sont disposées de façon symétrique ou asymétrique par rapport à une voie de rouleaux profilés (12) centrale. 30

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

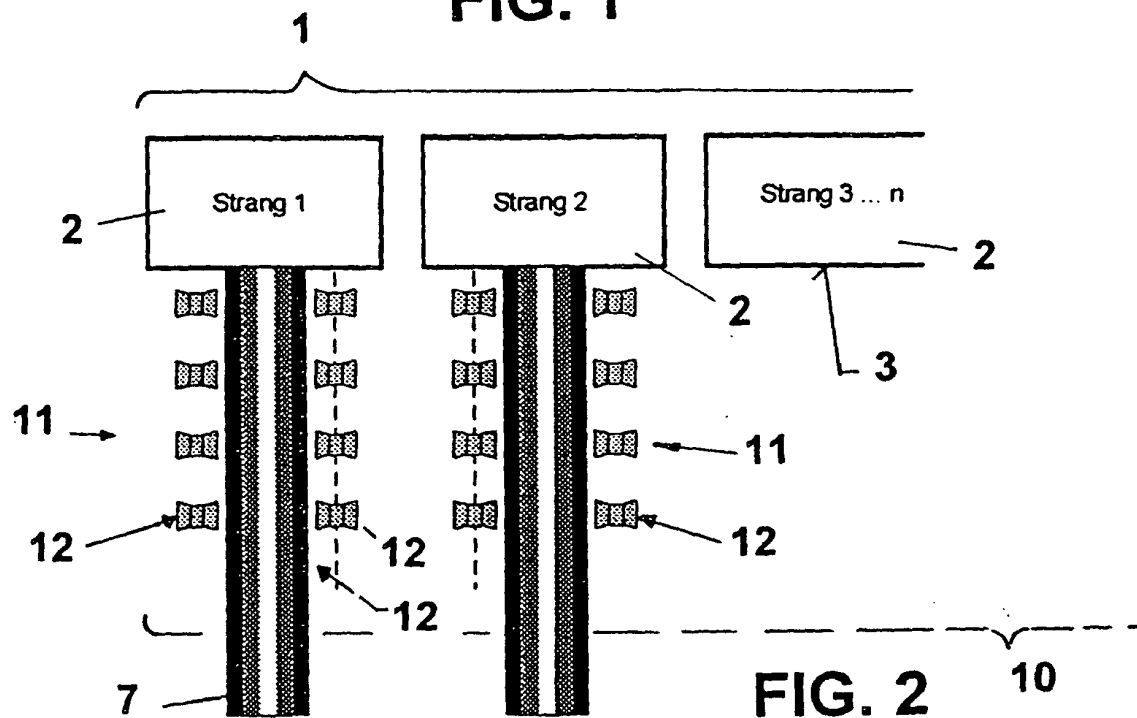


FIG. 2

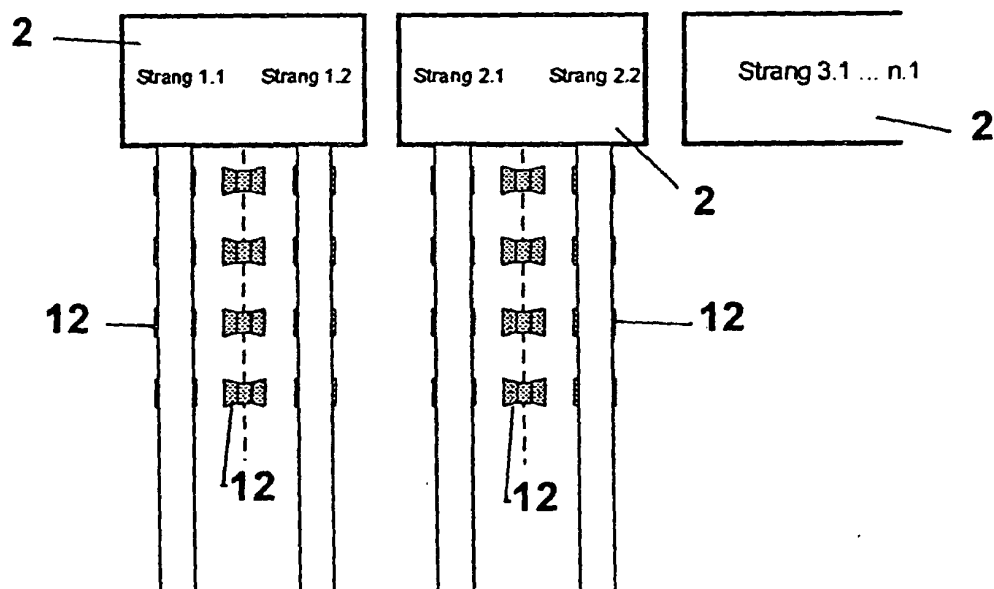


FIG. 3

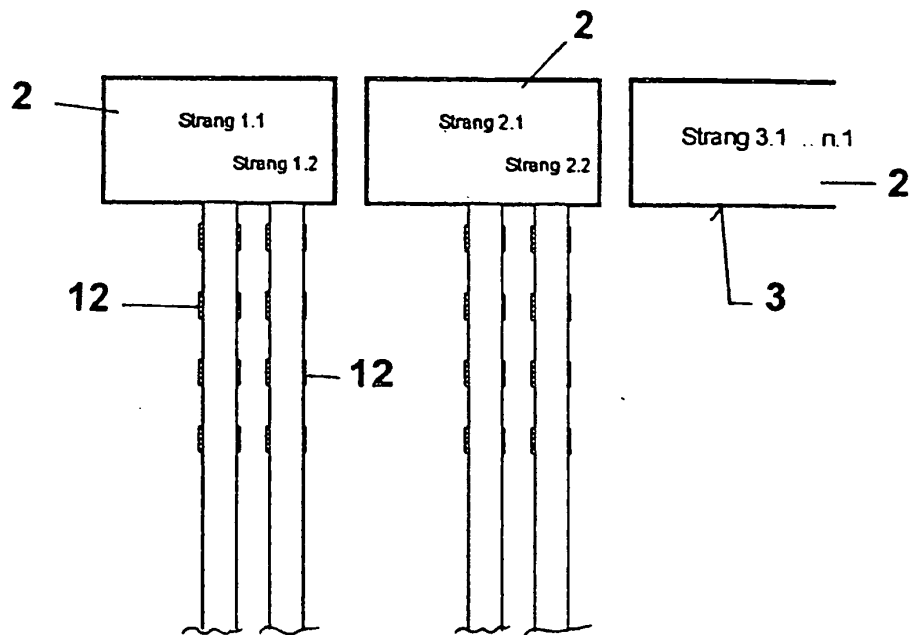


FIG. 4

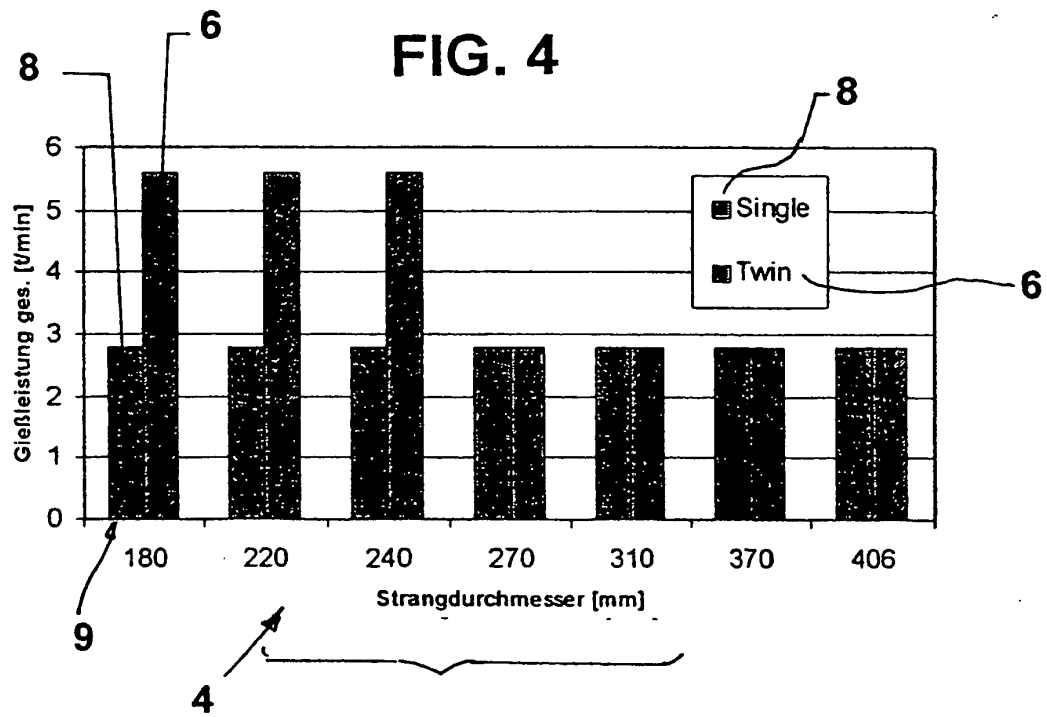


FIG. 5

