



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: B 22 D 11/124
B 05 B 7/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

637 045

21 Gesuchsnummer: 1190/79

22 Anmeldungsdatum: 07.02.1979

30 Priorität(en): 15.04.1978 DE 2816441

24 Patent erteilt: 15.07.1983

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1983

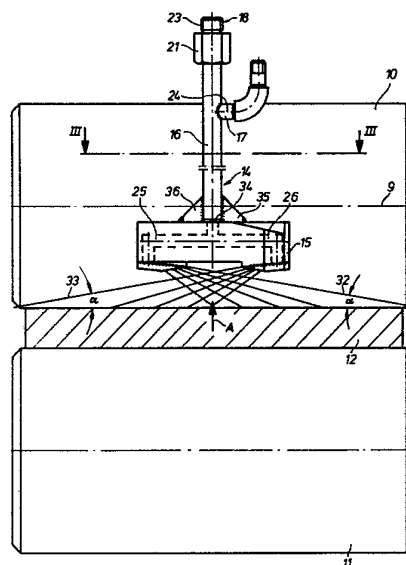
73 Inhaber:
Lechler GmbH & Co. KG, Fellbach (DE)
Mannesmann Aktiengesellschaft, Düsseldorf 1 (DE)

72 Erfinder:
Sepp Mezger, Eningen (DE)
Werner Christner, Hohenstein-Odenwaldstetten (DE)
Hans Schrewe, Duisburg (DE)
Fritz-Peter Pleschiutchnigg, Düsseldorf 34 (DE)
Kurt Lerch, Düsseldorf 34 (DE)

74 Vertreter:
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève

54 Vorrichtung zum Aufsprühen eines Kühlmittels auf Stahlbrammen in einer Stranggiessanlage.

57 Die Vorrichtung besitzt Sprühdüsen (15), denen eine Mischkammer (16) mit getrennter Zuführung (17, 18) für ein Treibmittel und das Kühlmittel vorgeschaltet ist und die jeweils in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Führungsrollen (10) des Giesstranges (12) eingreifen, wobei die Düsenaustritte seitlich zueinander versetzt in entgegengesetzter Richtung angeordnet sind. Es besteht die Aufgabe, eine gleichmässige Verteilung des Wasser-/Luftgemisches auf die Bramme bei gleichmässiger Beschleunigung des Gemisches beim Sprühen über die Brammenbreite zu erzielen und ein Hineinspritzen in den Rollenschatten bei regelbarer Wasserdurchsatzmenge zu ermöglichen, und zwar ohne Beeinträchtigung des Spritzbildes unter Beibehaltung einer bestimmten Düse. Dazu sind jeweils mindestens zwei seitlich zueinander versetzte und entgegengesetzt gerichtete Düsenaustritte (27, 28) angeordnet, die von einem gemeinsamen Düsengehäuse (15) ausgehen, in das die Mischkammer (16) mündet. Der Kühlmittelanschluss (18) der Mischkammer ist durch ein auswechselbares Einsatzrohr (19) gebildet, welches in die Mischkammer hineinragt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Aufsprühen eines Kühlmittels auf aus der Kokille austretende Stahlbrammen in einer Stranggiessanlage, mit Sprühdüsen, denen eine Mischkammer mit getrennter Zuführung für ein Treibmittel und das Kühlmittel vorgeschaltet ist und die jeweils in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Führungsrollen des Giesstranges eingreifen, wobei die Düsenaustritte seitlich zueinander versetzt in entgegengesetzter Richtung angeordnet und so ausgebildet sind, dass das Treib- und Kühlmittelgemisch in breitem Fächer und unter spitzem Winkel auf die Brammenoberfläche auftrifft, wobei das Düsengehäuse zwischen der Ebene der Führungsrollen-Achsen und der Brammenoberfläche angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mindestens zwei seitlich zueinander versetzte und in entgegengesetzter Richtung angeordnete Düsenaustritte (27, 28) von einem gemeinsamen Düsengehäuse (15) ausgehen, in das die Mischkammer (16) mündet, und dass der Kühlmittelanschluss (18) der Mischkammer durch ein auswechselbares Einsatzrohr (19) gebildet ist, welches in die Mischkammer hineinragt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzrohr (19) eine Mindestlänge von 48 mm, gerechnet von der Mittenachse (24) der Treibmittelzuführungsbohrung (17), aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Düsengehäuse (15) lösbar mit der Mischkammer (16) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel-Kühlmittel-Gemisch erst innerhalb des Düsengehäuses (15) in mindestens zwei zu den jeweiligen Düsenaustritten (27, 28) führenden Ströme (25, 26) aufgeteilt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenaustritte (27, 28) des Düsengehäuses (15) quadratisch gestaltet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenaustrittsöffnungen (29, 30) um etwa 15 Grad gegenüber der Längsachse (31) des Düsengehäuses (15) verdreht ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (24) der in die Mischkammer (16) einmündenden Treibmittelzuführung (17) parallel zur Richtung (29, 30) der Düsenaustrittsöffnungen liegt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass das Düsengehäuse (15) fixierbar ist durch eine feste Verbindung der Vorrichtung mit einer an einer vorbestimmten Montageposition zu befestigenden Montageplatte (37).

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–8, gekennzeichnet durch eine derartige Gestaltung der Düsenaustritte (27, 28), dass das Treibmittel-Kühlmittel-Gemisch mit Bezug auf seine beiden äusseren Grenzstrahlen (32, 33) unter einem Winkel (α) von 2–10 Grad, vorzugsweise von 5 Grad, auf die Brammenoberfläche (12) auftrifft.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Querschnittes der Kanäle (25, 26) im Düsengehäuse (15) zum Querschnitt der Düsenaustritte (27, 28) 3:1 bis 1,5:1, vorzugsweise 2:1, beträgt.

11. Verwendung von Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1–10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Vorrichtungen, jeweils bestehend aus Düsengehäuse (15) und Mischkammer (16) mit Anschlüssen (17, 18) parallel nebeneinander in dem Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Führungsrollen (10) angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Aufsprühen eines Kühlmittels auf aus der Kokille austretende Stahlbrammen in einer Stranggiessanlage gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine Vorrichtung der vorbezeichneten Art ist beispielsweise durch die DE-AS 2 444 613 bekanntgeworden. Durch derartige Kühlvorrichtungen soll erreicht werden, dass das Kühlmittel in genau bestimmbarer Weise unter weitestgehender Ausschaltung des Leidenfrostschen Phänomens und unter Vermeidung eines Wasserstaus zwischen Rolle und Strangoberfläche sowie von vagabundierendem Wasser ohne zusätzliche Mittel gleichmässig verteilt auf die Stranggussbramme aufgebracht wird.

Gegenüber der bekannten Konstruktion nach DE-AS 2 444 613 besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung im wesentlichen in folgenden Forderungen:

1. Es soll eine gleichmässige Verteilung des Wasser-/Luft- oder -Dampf- oder -Gasgemisches auf die Bramme erzielt werden bei gleichmässiger Beschleunigung des Gemisches beim Sprühen über die Brammenbreite.

2. Ein Hineinspritzen in den Rollenschatten (dreieckiger Zwischenraum zwischen Brammenoberfläche und Rolle) soll möglich sein, wobei gleichzeitig durch die Abblaswirkung des Gemischstrahles ein Wegspritzen von stehendem Wasser und Zunderteilchen aus dem Rollenzwischenbereich angestrebt wird.

3. Die Wasserdurchsatzmenge soll regelbar sein, und zwar ohne Beeinträchtigung des Spritzbildes unter Beibehaltung einer bestimmten Düse.

40 Nach der Erfindung wird das Problem durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 erwähnten Merkmale gelöst.

Durch das erfindungsgemässe Einsatzrohr ist es möglich, bei gleichem Düsengehäuse bzw. gleichartigen Düsenaustritten beliebige Volumenstromverhältnisse Kühlmittel/Treibmittel zu wählen, ohne dass an der Düse selbst Veränderungen vorgenommen werden müssen. Ausserdem ist es möglich, eine Reguliereinrichtung für Treibmittel und Kühlmittel an dem Einsatzrohr anzubringen, die es gestattet, während des Sprühens das Kühlmittel/Treibmittel-Verhältnis zu variieren, ohne dass es hierzu einer entsprechenden Änderung des Kühlmittel- oder Treibmitteldruckes bedarf.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist in dem gemeinsamen Düsengehäuse für die Düsenaustritte zu sehen. Hierdurch ist es möglich, den Weg zwischen der Aufteilung des Kühlmittel-Treibmittelgemisches in mindestens zwei Ströme und den Düsenaustritten wesentlich zu verkürzen. Ausserdem ermöglicht die Zwischenschaltung eines gemeinsamen Düsengehäuses grosse Zuführquerschnitte, wodurch der Strömungswiderstandsverlust herabgemildert und entsprechend die Strahlkraft an den Düsenaustritten erhöht wird.

Die Einarbeitung der Düsenaustritte in das erfindungsgemässe Düsengehäuse erlaubt des weiteren eine nahezu beliebige Gestaltung der Düsenaustrittsgeometrie. Erfindungsgemäss wird eine quadratische, rechteckige, elliptische oder dreieckige Austrittsform, die durch Gestaltung des Querschnittes der Kanäle oder der Austrittsflächen erzielt wird,

bevorzugt. Hierdurch lässt sich eine grosse Strahltiefe sowie eine gezielte, z. B. gleichmässige Gemischmenge aus jeder Öffnung und eine gezielte, z. B. gleichmässige Verteilung des Kühlmittel-Treibmittelmischgemisches über den zu kühlenden Strang erzielen.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die erfindungsgemässe Vorrichtung genau definierte Volumenströme gewährleistet sowie die Anwendung unterschiedlicher Flüssigkeits- und Gasdrucke in einem grossen Bereich erlaubt. Hierbei sind Druckbereiche zwischen 1 bis 10 bar für Gas/Luft und Wasser erreichbar. Die erfindungsgemässe Vorrichtung zeichnet sich ferner durch eine sichere Funktion sowie eine hohe Genauigkeit bei der geforderten z. B. symmetrischen Flüssigkeitsverteilung aus. Durch die Austauschbarkeit des den Kühlmittelanschluss der Mischkammer bildenden Einsatzrohres wird die Variationsmöglichkeit der Düse stark erhöht und die Anpassungsfähigkeit der Gas- und Flüssigkeitsmengen an den jeweils zu kühlenden Strang erheblich verbessert. Die erfindungsgemässe Vorrichtung zeichnet sich somit durch einen gegenüber den bekannten Kühlvorrichtungen vergrösserten Anwendungsbereich und die Möglichkeit einer gezielten Brammenkühlung aus.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Düsengehäuse lösbar mit der Mischkammer verbunden ist. Diese Massnahme wirkt sich insbesondere im Hinblick auf die Tatsache günstig aus, dass die Sprühdüsen selbst einem wesentlich höheren Verschleiss unterworfen sind, als die von dem heissen Giessstrang weiter weg liegende Mischkammer. Bei Verschleiss der Sprühdüsen ist es somit in einfacher Weise möglich, das gesamte Düsengehäuse auszuwechseln, die Mischkammer jedoch weiter zu verwenden. Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung können anhand eines Ausführungsbeispiels aus der Zeichnung und der nachstehenden Beschreibung entnommen werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer Kühlvorrichtung nach der Erfindung, in Giessrichtung gesehen,

Fig. 2 die Kühlvorrichtung nach Fig. 1 in Pfeilrichtung A gesehen, wobei die Spritzrichtungen 29, 30 parallel zur Rollenachse (Ziffer 9 in Fig. 1) verlaufen,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 1 (Führungsrollen und Bramme weggelassen),

Fig. 4 den als Einsatzrohr ausgebildeten Kühlmittelanschluss in separater Darstellung,

Fig. 5 eine Ausführungsform einer Kühlvorrichtung nach der Erfindung, in Darstellung entsprechend Fig. 1, einschließlich einer Montagekonstruktion,

Fig. 6 den Gegenstand von Fig. 5 in Pfeilrichtung B gesehen,

Fig. 7 die tatsächliche Einbausituation in wahren Grössenverhältnissen entsprechend der Darstellung in Fig. 1 und

Fig. 8 die Darstellung gemäss Fig. 7 in Blickrichtung C.

Nach Fig. 1 bezeichnet 10, 11 zwei gegenüberliegende Führungsrollen einer Stahlbrammen-Strangiessanlage. Die zwischen den Führungsrollen 10, 11 geführte Stahlbramme ist mit 12 beziffert.

Zwischen zwei Führungsrollen auf einer Seite der Stahlbramme 12 greift eine Kühlvorrichtung ein, die insgesamt mit 14 bezeichnet ist. Die Kühlvorrichtung 14 besteht im wesentlichen aus zwei Komplexen, nämlich einerseits einem Düsengehäuse 15 und andererseits einer Mischkammer 16. In die Mischkammer mündet seitlich ein Anschluss 17 für das Treibmittel, z. B. Luft. Das Kühlmittel, z. B. Wasser, wird der Mischkammer 16 an dem Anschluss 18 zugeführt.

Wie Fig. 4 zeigt, ist der Kühlmittelanschluss 18 im wesentlichen als Einsatzrohr 19 ausgebildet, welches koaxial in die ebenfalls rohrförmige Mischkammer 16 hineinragt. Am oberen Ende des Einsatzrohres 19 (bei 20) ist eine Befestigungsmutter 21 angeschweisst, die ein Innengewinde 22 aufweist. Mutter 21 und Gewinde 22 dienen zur Befestigung des Einsatzrohres 19 auf einem entsprechenden Gewinde der Mischkammer 16. An dem oberen Ende der Mutter 21 ist ein Aussengewinde 23 angeformt, welches zur Befestigung einer Kühlmittelzuleitung, z. B. in üblicher Weise mittels Überwurfmutter, vorgesehen ist.

Die Kühlmittelzuleitung, z. B. Wasser, wird also bei 23 in das Einsatzrohr 19 und von dort in die Mischkammer 16 eingeleitet. Der Volumenstrom der Kühlmittelzuleitung wird hierbei durch den Innendurchmesser des jeweils verwendeten Einsatzrohres 19 genau bestimmt. Durch Auswechseln des Einsatzrohres 19 und Ersetzen desselben durch ein anderes Einsatzrohr grösseren oder kleineren Durchmessers ist es somit in einfacher Weise möglich, den Volumenstrom des Kühlmittels unabhängig von dem Volumenstrom der bei 17 in die Mischkammer 16 eingeleiteten Luft und unabhängig von der Geometrie des Düsengehäuses 15 zu verändern. Da das Einsatzrohr 19 leicht auswechselbar ist, können in entsprechend einfacher Weise verschiedene Volumenstromverhältnisse Kühlmittel/Treibmittel gewählt werden, ohne an dem Düsengehäuse 15 selbst Veränderungen vornehmen zu müssen. Auch die Druckverhältnisse an der Kühlmittelzuleitung einerseits und der Treibmittelzuleitung andererseits brauchen hierzu in keiner Weise geändert zu werden.

Das Einsatzrohr 19 hat – in Strömungsrichtung gesehen – zweckmässigerweise eine Mindestlänge von 48 mm, gerechnet von der Mittenachse 24 der Treibmittelzuleitung 17. Diese Länge ist notwendig, um die Drücke von Kühlmittel und Treibmittel zu variieren, woraus sich eine weitere Reguliermöglichkeit für das Treibmittel/Kühlmittelgemisch ergibt. Aufgrund des relativ grossen Querschnittes der Mischkammer 16 werden die Reibungsverluste des Gemisches auf dem Weg zu den Düsenaustritten gering gehalten, was sich in einer Erhöhung der Strahlkraft der aus den Düsenaustritten ausströmenden Sprühstrahlen vorteilhaft bemerkbar macht.

In vorerwähntem Sinne wirkt es sich auch vorteilhaft aus, dass der Flüssigkeits-Treibmittel-Gemischstrom sich erst innerhalb des Düsengehäuses 15 in mindestens zwei Teilströme aufteilt. Diese Aufteilung ist in Fig. 1 durch zwei strich-punktierte Kanäle 25, 26 angedeutet.

Die Anordnung und Ausbildung der Düsenaustritte 27, 28 des Düsengehäuses 15 ist nun besonders gut aus Fig. 2 zu erkennen. Die Spritzrichtung ist durch Pfeile 29, 30 gekennzeichnet. Durch Verdrehung der Spritzrichtungen 29, 30 gegenüber der mit 31 bezifferten Längsachse des Düsengehäuses 15 um jeweils z. B. 15 Grad wird erreicht, dass sich die aus den Düsenaustritten 28, 27 austretenden Sprühstrahlen nicht gegenseitig behindern.

Das sich hierbei ergebende Sprühbild ist in etwa aus der in Fig. 3 gezeigten Draufsicht auf das Düsengehäuse 15 ersichtlich. Das Sprühbild 32 entspricht hierbei einer senkrechten Projektion des aus dem Düsenaustritt 27 austretenden Sprühstrahles, wohingegen es sich bei dem Sprühbild 33 um eine senkrechte Projektion des aus dem Düsenaustritt 28 austretenden Sprühstrahles handelt. Durch die Sprühbilder 32, 33 ist gleichzeitig die von den Sprühstrahlen beaufschlagte Fläche der Bramme 12 gekennzeichnet.

Fig. 3 sowie die Fig. 1 machen deutlich, dass die Bramme 12 auf ihrer gesamten Breite von dem Sprühstrahlenbündel erfasst wird, deren äussere Grenzstrahlen mit 32, 33 bezeichnet sind. Fig. 8 zeigt, dass die Bramme auch im Bereich des Rollenschattens, also nahe der Berührungsfächen zwischen Rolle und Bramme, besprüht und gekühlt wird.

Aus der Darstellung von Fig. 1, die das Sprühbild 32, 33 in einer gegenüber Fig. 3 um 90 Grad gedrehten Richtung zeigt, geht weiterhin hervor, dass das Treibmittel-Kühlmit-

tel-Gemisch unter einem verhältnismässig kleinen Winkel auf die Brammenoberfläche auftrifft. Der Winkel soll 2–10 Grad, vorzugsweise 5 Grad, betragen. Der vorerwähnte Winkel ist hinsichtlich der beiden äusseren Grenzstrahlen 32, 33 mit α bezeichnet.

Die Verbindung des Düsengehäuses 15 mit der Mischkammer 16 bei 34 erfolgt zweckmässig durch eine Schraubverbindung, damit ein leichtes Auswechseln des Düsengehäuses (z. B. bei Verschleiss desselben) möglich ist. Wie Fig. 2 zeigt, ist hierbei das Düsengehäuse 15 so auf die Treibmittelzuführung 17 ausgerichtet, dass die Spritzrichtungen 29, 30 der Düsenaustritte genau parallel zu der Treibmittelzuführung 17 liegen. In dieser Stellung ist das Düsengehäuse 15 mittels angeschweisster Rippen 35, 36 gegenüber der Mischkammer 16 fixiert. Da das Düsengehäuse 15 in der Praxis weit in den verhältnismässig engen Zwischenraum zwischen zwei übereinanderliegenden Führungsrollen der Stranggiessanlage hineinragt und von aussen nicht eingesehen werden kann, vermag man anhand der Ausrichtung der Treibmittelzuführung 17 von aussen genau die Ausrichtung der Düsenaustritte 27, 28 zu bestimmen.

Zur weiteren Sicherung und Fixierung der geforderten Stellung des Düsengehäuses und zur Erleichterung der Mon-

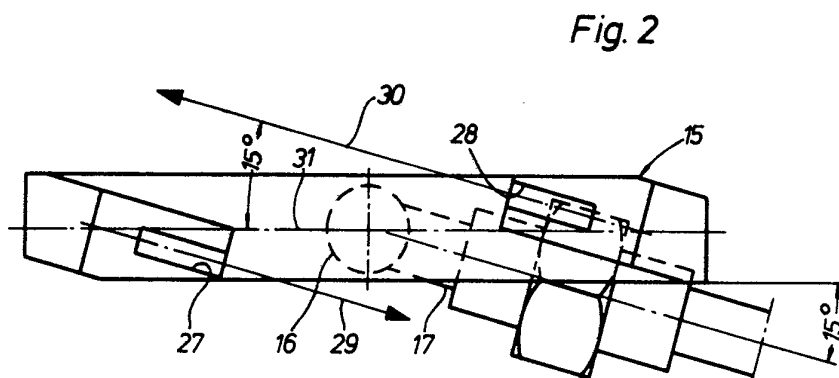
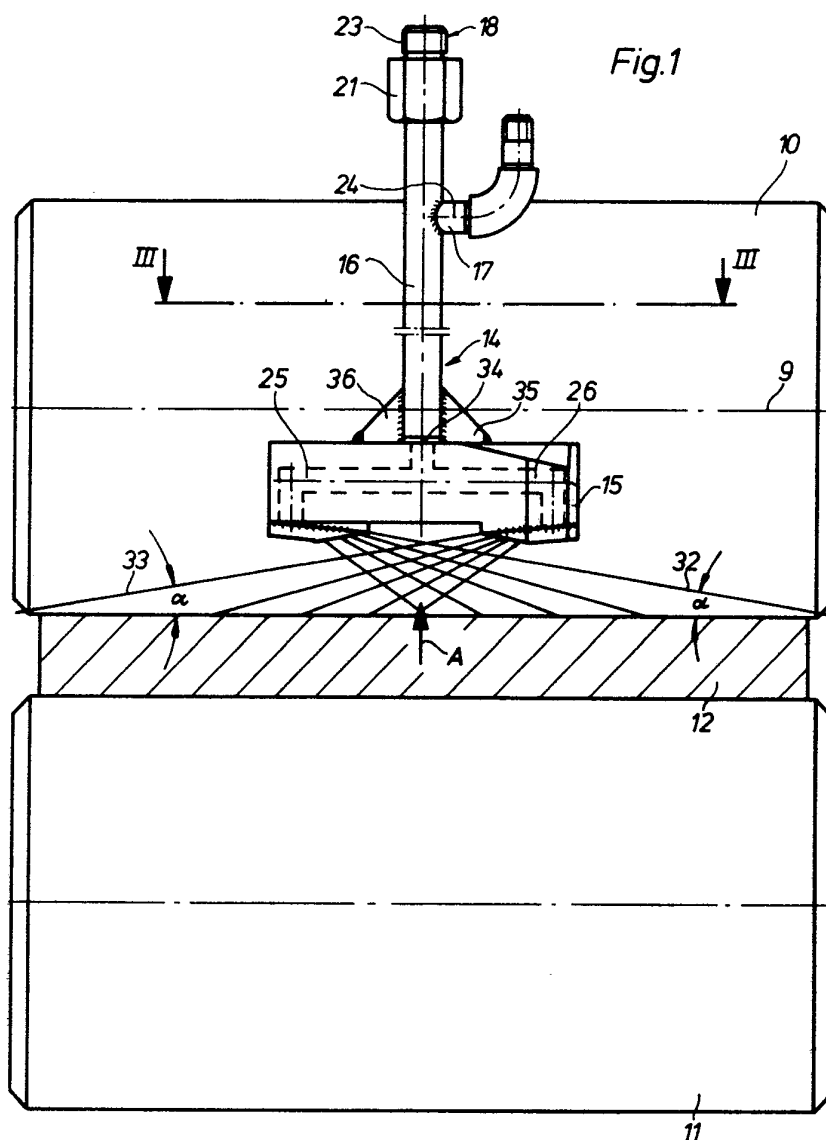
tage ist erfindungsgemäss vorgesehen, die Vorrichtung fest mit einer Montageplatte 37 zu verbinden, durch deren Verbindung mit einer anlagenseitig vorbereiteten Aufnahmevorrichtung die Stellung des Düsengehäuses und dadurch die Strahlrichtung automatisch gegeben ist.

5 Zu der Darstellung von Fig. 1 muss noch bemerkt werden, dass hier die Kühlvorrichtung 15, 16 stark vergrössert im Verhältnis zu den Führungsrollen 10, 11 und der Bramme 12 gezeichnet worden ist, um die Einzelheiten der Kühlvorrichtung besser sichtbar zu machen.

In der Praxis ist allerdings die Kühlvorrichtung 15, 16 im Verhältnis zu den übrigen gezeigten Teilen der Stranggiessanlage wesentlich kleiner. Die wahren Grössenverhältnisse sind in etwa durch Fig. 7 und 8 veranschaulicht.

15 Die erfindungsgemässe Vorrichtung beschränkt sich nicht auf eine Ausführungsform gemäss Fig. 1 und 5–8, wobei die Treib- und Kühlmittelzuführungen und die Mischkammer jeweils senkrecht zu den Rollenachsen angeordnet sind.

20 Weitere Ausführungsformen können so gestaltet sein, dass diese Zuführungen seitlich herangeführt und parallel zu den Führungsrollenachsen 9 im Bereich zwischen den Führungsrollenachsen 9 und der Brammenoberfläche 12 angeordnet sind.



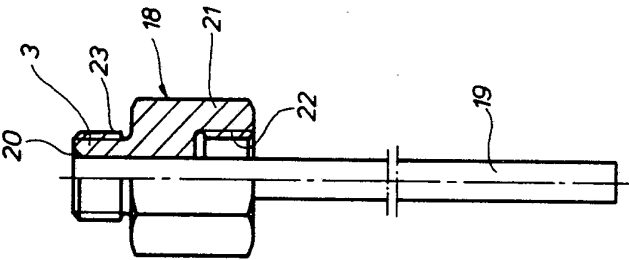


Fig. 4

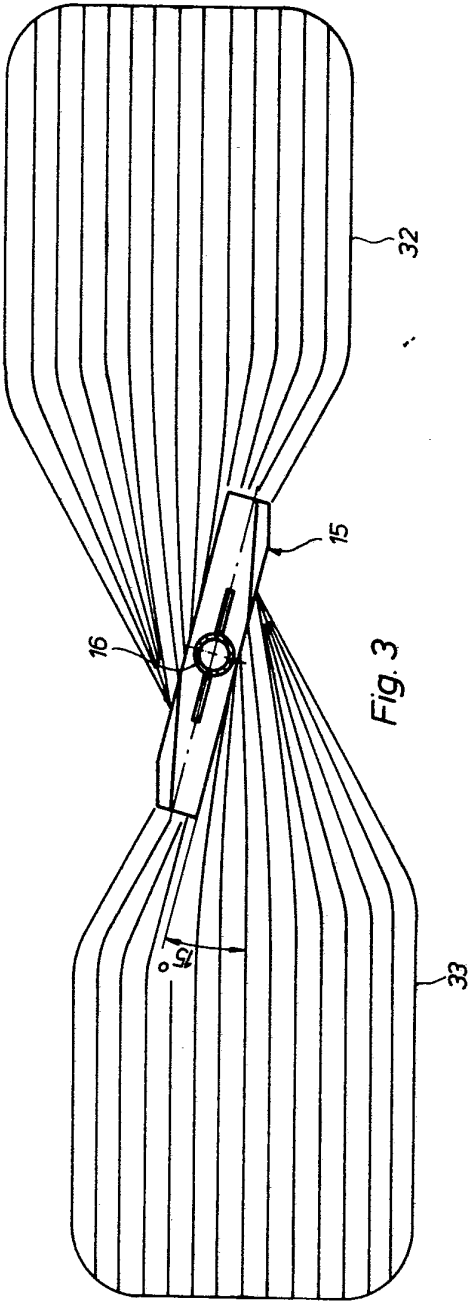


Fig. 3

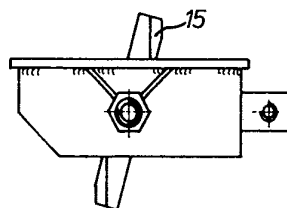
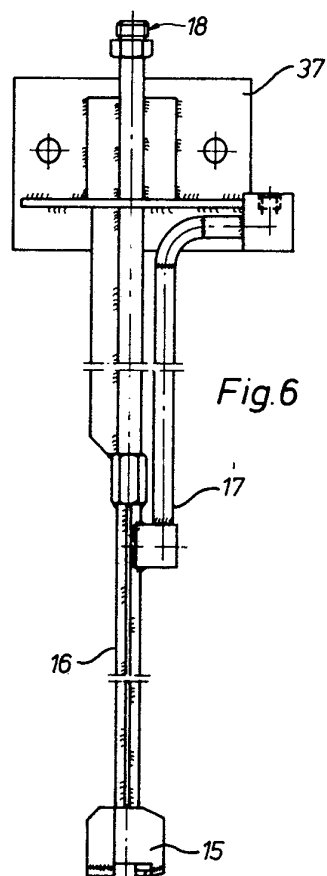
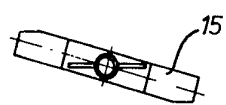
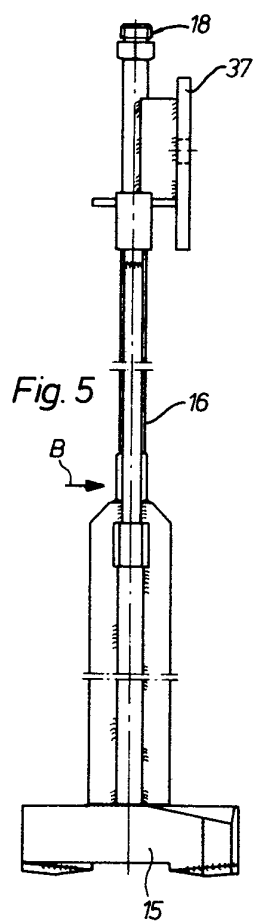


Fig. 7

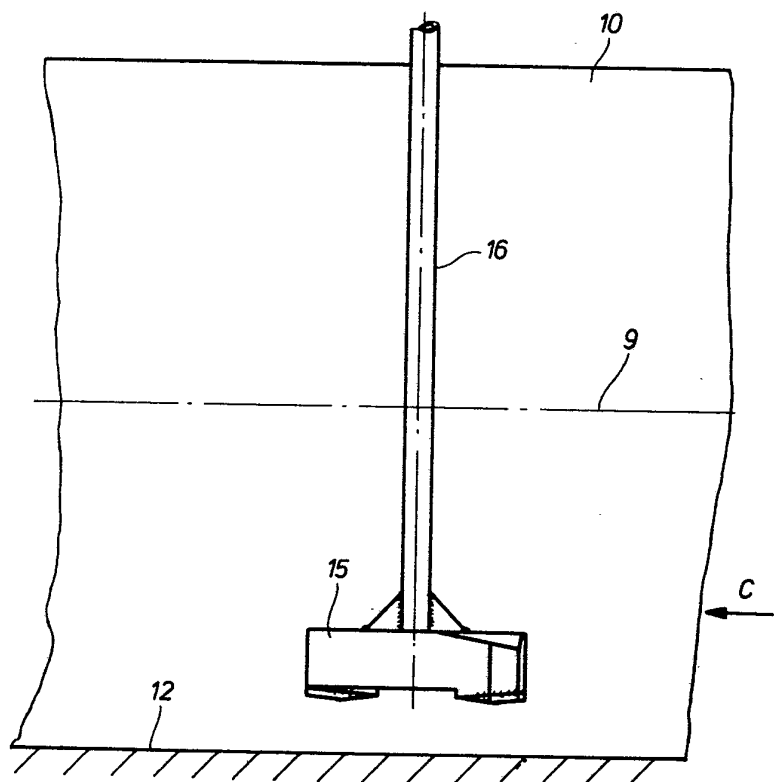


Fig. 8

