

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 340 711
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89107892.5

(51)

Int. Cl. 4: **C21C 7/00** , **C21C 5/46** ,
B22D 1/00 , **B22D 11/10**

(22)

Anmeldetag: 01.05.89

(30)

Priorität: 03.05.88 DE 3814907

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.89 Patentblatt 89/45

(84)

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

(71)

Anmelder: Thyssen Stahl Aktiengesellschaft
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
D-4100 Duisburg 11(DE)

(72)

Erfinder: Florin, Wolfram, Dr. Ing.
Kirchstrasse 162a
D-4220 Dinslaken(DE)
Erfinder: Kalthoff, Horst, Dipl.-Ing.
Olbergsweg 4
D-4200 Oberhausen(DE)
Erfinder: Pflipsen, Dieter, Dr. Ing.
Heinrich-Kerlen-Strasse 17
D-4100 Duisburg 74(DE)
Erfinder: Höffken, Rolf, Dipl.-Ing.
Waymannskath 39
D-4223 Voerde(DE)
Erfinder: Müller, Klaus Jürgen
Voshalsfeld 39
D-4223 Voerde(DE)

(74)

Vertreter: Patentanwaltsbüro Cohausz &
Florack
Schumannstrasse 97
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

(54)

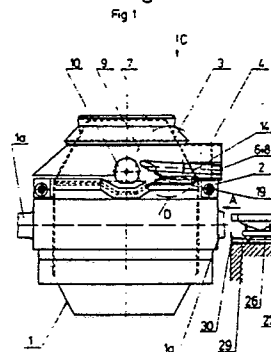
Verfahren und Vorrichtung zur Zugabe von Legierungsmitteln in einen Metallgießstrahl.

EP 0 340 711 A2

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zugabe von Legierungsmitteln in eine Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze beim Abstich eines Konverters in eine Gießpfanne, bei dem die Legierungsmittel in Form eines Strahles in den ausfließenden Metallschmelzengießstrahl gebracht werden, wobei der Legierungsmittelstrahl mit der durch den Metallschmelzengießstrahl gebildeten vertikalen Ebene einen Winkel einschließt. Kennzeichen der Erfindung ist, daß bei sich ändernder Lage des Metallschmelzengießstrahles infolge sich ändernder Gießneigung des Konverters oder infolge sich ändernder Größe und Lage der Abstichöffnung des Konverters durch Verschleiß derselben und/oder bei sich ändernder

Lage des Legierungsmittelstrahles infolge sich ändernder Zusammensetzung des Legierungsmittels die Richtung des Legierungsmittelstrahles kontinuierlich zur Zusammenführung der beiden Strahlen verstellt wird.



Verfahren und Vorrichtung zur Zugabe von Legierungsmitteln in einen Metallgießstrahl

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung zur Zugabe von Legierungsmitteln in eine Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze beim Abstich eines Konverters in eine Gießpfanne, bei dem die Legierungsmittel in Form eines Strahles mit dem ausfließenden Gießstrahl der Schmelze zusammengebracht werden, indem der Legierungsmittelstrahl mittels einer am Gefäßmantel des Konverters angeordneten Zugabevorrichtung so geführt wird, daß die beiden Strahlen sich treffen, wobei der Legierungsmittelstrahl mit der durch den Gießstrahl gebildeten vertikalen Ebene einen Winkel einschließt. Die zugehörige Vorrichtung besteht aus einem am Gefäßmantel des Konverters angeordneten Zugaberohr für die Legierungsmittel, dessen im Bereich der Abstichöffnung des Konverters angeordnete Austrittsöffnung in Richtung Gießstrahl weist sowie aus Mitteln zum Zuführen von Legierungsmitteln zum Zugaberohr.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der deutschen Patentschrift 25 47 686 bekannt. Bei dieser Vorrichtung, bei der das Zugaberohr auf dem Gefäßmantel des Konverters fest angeordnet ist, ist nachteilig, daß Lageänderungen des aus der Abstichöffnung des Konverters austretenden Stahlgießstrahles nicht nachvollzogen werden können. Ein Teil der zugegebenen Desoxidations- und Legierungsmittel trifft den Gießstrahl nicht und löst sich entweder gar nicht oder zu einem nicht gewünschten Zeitpunkt in der Schmelze auf. Hierdurch entstehen unerwünschte Konzentrationsunterschiede, Desoxidationsverzögerungen und Legierungsmittelverluste.

In der deutschen Offenlegungsschrift 15 83 962 ist ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung beschrieben worden, bei dem die Legierungsmittel mittels einer Spritzvorrichtung in den Metallschmelzengießstrahl eingebracht werden. Die Spritzvorrichtung ist am Mantel des Konverters fest angebracht und die Zuführung der Legierungsmittel und der erforderlichen Druckluft erfolgt durch flexible Schläuche. Eine solche Vorrichtung ist den erhöhten Belastungen beim Abstich von flüssigem Stahl vielfach nicht gewachsen. Ferner zeigt die Erfahrung, daß zur Förderung mit einer Spritzvorrichtung ein sehr gleichmäßiger Kornaufbau erforderlich ist. Ein solcher liegt bei Legierungsmitteln im allgemeinen aber nicht vor. Nachteilig ist ferner, daß beim senkrechten Aufeinandertreffen von Gießstrahl und Legierungsmittelstrom Schwierigkeiten bei der Dosierung und Mischung entstehen, und zwar dadurch, daß je nach der Geschwindigkeit, mit der das Legierungsmaterial die Spritzpistole verläßt, ein Abprallen vom Gießstrahl auftreten kann mit

zwangsläufig großen Materialverlusten.

Aus der deutschen Patentschrift 27 06 096 ist eine Einrichtung zur Zugabe von Legierungsstoffen bekannt, bei der eine zum Gießstrahl gerichtete Schurre für das Fördern der Legierungsstoffe vorgesehen ist. Die Schurre ist unter einer Abdeckung von einer Ruhestellung in eine Arbeitsstellung ausfahrbar, wobei eine Verstellung der Schurre zwischen der Anfangsposition B und der Endposition C möglich ist.

Ein Nachteil ist darin zu sehen, daß die Legierungsstoffe aufgrund unterschiedlich langer Fallstrecken in der Schurre und unterschiedlicher Neigungen der Schurre in den verschiedenen Positionen unterschiedliche Geschwindigkeiten aufweisen. Diese unterschiedlichen Geschwindigkeiten erschweren es dem Bedienungsmann, den Legierungsmittelstrom mit dem ausfließenden Metallschmelzenstrom in jeder Lage zusammenzuführen. Weitere Nachteile bestehen darin, daß die bekannte Vorrichtung einen größeren Platzbedarf hat und ein nachträglicher Einbau aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in einem Stahlwerk häufig nicht möglich sein dürfte. Aufgrund größerer Transportwege für die Legierungsmittel ergibt sich eine Erhöhung der Transportzeit und damit ein höherer Energieaufwand zum Betreiben der Vorrichtung und höhere Instandhaltungs- und Reparaturkosten. Außerdem bedingt die Vorrichtung einen höheren Investitionsaufwand.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, die Nachteile der bekannten Vorrichtungen zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, die es ermöglichen, daß der Legierungsmittelstrahl den Metallschmelzengießstrahl mit großer Sicherheit trifft und auf diese Weise eine intensivere Auflösung und Verteilung der Legierungsmittel im Schmelzbad eingestellt werden kann.

Die Erfindung löst diese Aufgabe verfahrensmäßig mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen und vorrichtungsgemäß mit den Merkmalen von Patentanspruch 3.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist wesentlich, daß bei einer Auseinanderwanderung der beiden Strahlen der Legierungsmittelstrahl bis zum Zusammentreffen mit dem Metallschmelzengießstrahl kontinuierlich nachgestellt werden kann. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß bei Nichtzusammentreffen der beiden Strahlen, z.B. bei sich ändernder Lage des Metallschmelzengießstrahles infolge sich ändernder Neigung des Konverters beim Ausgießen der Metallschmelze aus dem Konverter, die Strahlen wieder zusammengeführt werden. Ein Nichtzusammentreffen der beiden Strah-

len kann auch eintreten, wenn sich die Lage des Metallschmelzengießstrahles ändert infolge sich ändernder Lage und Größe der Abstichöffnung des Konverters durch Verschleiß oder wenn sich die Lage des Legierungsmittelstrahles ändert aufgrund einer anderen Zusammensetzung des Legierungsmittels, hervorgerufen u.a. durch unterschiedliche Körnungen, Reibungswerte und spezifische Gewichte der Legierungsmittel.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wesentlich, daß das Zugaberohr auf dem Gefäßmantel des Konverters, vorzugsweise auf einem Tragring, verschwenkbar angeordnet ist. Nach Anspruch 4 ist ein als Trichter ausgebildetes Gehäuse auf dem Tragring vorgesehen, zur Aufnahme der mit einer Förderrinne herangebrachten Legierungsmittel und zur Weitergabe an das sich anschließende Zugaberohr. Falls ein Tragring nicht oder nicht an der entsprechenden Stelle des Konverters vorhanden ist, kann eine Konsole am Konvertermantel befestigt werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteranspruch 2 bezüglich des Verfahrens und Gegenstand der Unteransprüche 5 bis 10 bezüglich der Vorrichtung.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestehen darin, daß ein nachträglicher Einbau der Vorrichtung gut möglich ist und dafür nur geringe Investitionskosten aufgewendet werden müssen. Ferner zeichnet sich die Vorrichtung durch kurze Transportwege und hohe Betriebssicherheit aus; der Energieaufwand zum Betreiben der Anlage und die Instandhaltungs- und Reparaturkosten sind gering.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Figur 1: Die Ansicht eines Konverters zur Herstellung von Stahl in der senkrechten Arbeitsposition.

Figur 2: Eine seitliche Ansicht des Konverters in Gießposition mit zugehöriger Gießpfanne in Richtung des Pfeiles A gemäß Figur 1.

Figur 3: Eine Vorderansicht des Konverters in Gießposition in Richtung des Pfeiles B gemäß Figur 2.

Figur 4: Eine Aufsicht auf den senkrecht stehenden Konverter in Richtung des Pfeiles C gemäß Figur 1.

Figur 5: Ein Ausschnitt in vergrößertem Maßstab bei D gemäß Figur 1.

Figur 6: Ein Ausschnitt in vergrößertem Maßstab bei D gemäß Figur 1.

Figur 7: Ein Ausschnitt in vergrößertem Maßstab bei D gemäß Figur 1.

Die Figuren 1 bis 4 zeigen einen Konverter 1

zur Herstellung von Stahl, wobei in den Figuren 1 und 4 der Konverter in der Arbeitsposition und in den Figuren 2 und 3 in der Gießposition dargestellt ist. Auf einem Tragring 2 oberhalb der Tragzapfen 1a im Bereich des Konverterhutes 3 ist ein trichterförmiges Gehäuse 4 zur Aufnahme der Legierungsmittel angeordnet. Das Gehäuse 4 weist eine seitliche Beschickungsöffnung 5 und eine untere Austrittsöffnung 6 auf. An diese Austrittsöffnung 6 schließt sich ein Zugaberohr 7 mit seiner Eintrittsöffnung 8 an.

Die Austrittsöffnung 9 des Zugaberohres 7 weist in Richtung des Stahlgießstrahles 11, der in Gießstellung des Konverters 1 aus der Abstichöffnung 10 austritt; wie die Figuren 2 und 3 zeigen, trifft der Legierungsmittelstrahl 12 den Stahlgießstrahl 11 vor dem Eintritt in die Gießpfanne 13.

Das Zugaberohr 7 ist im Bereich seiner Eintrittsöffnung 8 über eine Gelenkvorrichtung am Tragring 2 schwenkbar befestigt. Zur kontinuierlichen Verstellung des Zugaberohres 7 ist auf dem Tragring 2 ein elektro-mechanisches, wassergekühltes Verstellgerät 14 angeordnet.

Wie im einzelnen Figur 5 zeigt, ist das Verstellgerät 14 über ein Befestigungsstück 17 an einem Befestigungssupport 18 angelenkt, welches auf dem Tragring 2 befestigt ist. An der Hubstange 16 ist ein Scherenheber 19 angeordnet, dessen oberer Arm 21 über eine Lagerscheibe 22 mit der Spitze des Zugaberohres 7 und dessen unterer Arm 20 über eine weitere Lagerscheibe 23 mit dem Tragring 2 gelenkig verbunden sind. Figur 6 zeigt, daß durch Ausfahren der Hubstange 16 die Arme 20 und 21 des Scherenhebers 19 gespreizt werden, so daß auf diese Weise das Zugaberohr 7 kontinuierlich verstellt werden kann. Eine U-förmige Rohrleitung 31 verhindert das Kippen des Zugaberohres 7 beim Schwenken des Konverters 1.

Figur 7 zeigt die Ausbildung der Gelenkvorrichtung im Bereich der Eintrittsöffnung 8 des Zugaberohres 7. Sie besteht aus einer Konsole 32, die auf dem Tragring 2 befestigt ist und aus einer zugehörigen Halterung 33 am Zugaberohr 7. Die Konsole 32 und die Halterung 33 sind über einen Gewindebolzen 34 mit Gegenmuttern 37, der in nicht dargestellten Bohrungen der beiden Teile angeordnet ist, miteinander verbunden. Auf dem Gewindebolzen 34 angeordnete, ballig ausgebildete Scheiben 35 und ein Tellerfederpaket 36 sorgen für die federnd gelenkige Ausbildung der Gelenkvorrichtung.

Die Stromversorgungs- und Steuerungskabel und die Kühlwasserleitungen für das Verstellgerät 14 verlaufen in nicht dargestellter Weise im Tragring 2 und durch einen der Tragzapfen 1a des Konverters 1 zu den Versorgungsquellen bzw. zu einem Konverter-Abstichstand 24 auf der Arbeitsplattform 25.

Wie in den Figuren 1, 3 und 4 dargestellt, ist auf

der Arbeitsplattform 25 eine Schwingförderrinne 26 zur Beförderung der Legierungsmittel in das trichterförmige Gehäuse 4 angeordnet; die Schwingförderrinne 26 ist auf Schienen 27 verfahrbar. Zum Vor- und Zurückfahren der Förderrinne 26 dient ein pneumatisch wirkendes Kolben-Zylinder-Aggregat 28; der Zylinder des Aggregates 28 ist dabei mit dem Fahrgestell der Förderrinne 26 und die Kolbenstange 29, mit einem außen liegenden Festlager, verbunden.

Vom Abstichstand 24 aus wird das elektro-mechanische Verstellgerät 14 durch einen Bedienungsmann betätigt. Ferner ist im Abstichstand 24 eine an sich bekannte Konverter-Lage-Erfassung angeordnet, mit welcher entsprechend der Konverterlage und der Gießdauer die Schwingförderrinne 26 über einen Antrieb 26a in Betrieb gesetzt und das pneumatische Kolben-Zylinder-Aggregat 28 zum Vor- und Zurückfahren der Förderrinne 26 gesteuert wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einbringen von Legierungsstoffen wird wie folgt betätigt:

Nach Beendigung des Blasprozesses wird der Konverter 1 aus der Arbeitsposition gemäß den Figuren 1 und 4 in die Gießposition gedreht, wie die Figuren 2 und 3 zeigen. Bei Erreichen der Gießposition wird die Schwingförderrinne 26 entsprechend der Konverter-Lage-Erfassung soweit vorgefahren, daß der vordere Abschnitt der Förderrinne 26 in die seitliche Beschickungsöffnung 5 des trichterförmigen Gehäuses 4 hineinragt.

Aus nicht dargestellten Bunkern gelangen jetzt die Legierungsmittel über die in Betrieb gesetzte Schwingförderrinne 26 in das Gehäuse 4 und durch das sich anschließende Zugaberohr 7 in den Stahlgießstrahl 11.

Die sinkende Höhe der Stahlschmelze im Konverter 1 wird durch weiteres Verschwenken des Konverters ausgeglichen; hierdurch ändert sich jedoch die Lage des Stahlgießstrahles 11. Damit die Legierungsstoffe weiterhin den Gießstrahl 11 treffen, betätigt der Bedienungsmann vom Abstichstand 24 aus das Verstellgerät 14, wodurch das Zugaberohr 7 entsprechend kontinuierlich nachgestellt wird. Hierdurch ist sichergestellt, daß der aus tretende Legierungsmittelstrahl 12 den Stahlgießstrahl 11 trifft.

Die Verstellung des Zugaberohres 7 durch Betätigung des Verstellgerätes 14 wird auch durchgeführt, wenn sich die Lage des Stahlgießstrahles 11 mit zunehmendem Alter der Abstichöffnung 10 verändert oder wenn die Lage des Legierungsmittelstrahles 12 sich ändert infolge sich ändernder Zusammensetzung des Legierungsmittels.

Nach Abstichende wird die Schwingförderrinne 26 über die Konverter-Lage-Erfassung so gesteuert, daß vor Beginn des Zurückschwenkens des

Konverters 1 in die senkrechte Position die Förderrinne 26 aus der Beschickungsöffnung 5 des trichterförmigen Gehäuses 4 herausgefahren wird.

5

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Zugabe von Legierungsmitteln in eine Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, beim Abstich eines Konverters in eine Gießpfanne, bei dem die Legierungsmittel in Form eines Strahles mit dem ausfließenden Metallschmelzengießstrahl zusammengebracht werden, indem der Legierungsmittelstrahl mittels einer am Gefäßmantel des Konverters angeordneten Zugabevorrichtung so geführt wird, daß die beiden Strahlen sich treffen, wobei der Legierungsmittelstrahl mit der durch den Metallschmelzengießstrahl gebildeten vertikalen Ebene einen Winkel einschließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Auseinanderwanderung der beiden Strahlen der Legierungsmittelstrahl bis zum Zusammentreffen mit dem Metallschmelzengießstrahl kontinuierlich nachgestellt wird.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lage des Konverters laufend erfaßt und Beginn und Ende der Legierungsmittelzugabe in Abhängigkeit von der Lage des Konverters und der Gießdauer gesteuert werden.

30

3. Vorrichtung zum Zugeben von Legierungsmitteln in eine Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, beim Abstich eines Konverters in eine Gießpfanne, bei dem die Legierungsmittel in Form eines Strahles in den ausfließenden Metallschmelzengießstrahl gebracht werden, bestehend aus einem am Gefäßmantel des Konverters angeordneten Zugaberohr, dessen im Bereich der Abstichöffnung des Konverters angeordnete Austrittsöffnung in Richtung Metallschmelzengießstrahl weist sowie aus Mitteln zum Zuführen von Legierungsmitteln zum Zugaberohr, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugaberohr (7) schwenkbar am Gefäßmantel des Konverters (1) angeordnet ist.

35

40

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf einem Tragrings (2) oberhalb der Tragzapfen (1a) des Konverters (1) ein als Trichter ausgebildetes Gehäuse (4) angeordnet ist mit einer Beschickungsöffnung (5) für die mit einer Förderrinne (26) herangebrachten Legierungsmittel und einer Austrittsöffnung (6) für den Austritt der Legierungsmittel in das Zugaberohr (7), das ebenfalls auf dem Tragrings (2) angeordnet ist und dessen Eintrittsöffnung (8) mit der Austrittsöffnung (6) des Gehäuses (4) in Verbindung steht.

45

50

55

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugaberohr (7) im Bereich seiner Eintrittsöffnung (8) über eine Gelenkvorrichtung (32, 33, 34, 35, 36) am Tragrings (2) befestigt

ist und daß im Bereich der Austrittsöffnung (9) des Zugaberohres (7) ein kontinuierlich betätigbares Verstellgerät (14) auf dem Tragrings (2) angeordnet ist und über eine Hubstange (16) gelenkig am Zugaberohr (7) befestigt ist.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellgerät (14) wassergekühlt und elektro-mechanisch verstellbar ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (15) des Verstellgerätes (14) am Tragrings (2) gelenkig angeordnet ist und daß an der Hubstange (16) des Verstellgerätes (14) ein zweiarmiger Scherenheber (19) angelenkt ist, wobei der eine Arm (20) gelenkig am Tragrings (2) und der andere Arm (21) gelenkig am Zugaberohr (7) befestigt ist.

10

15

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschickungsöffnung (5) des trichterartigen Gehäuses (4) in Gießstellung des Konverters (1) in Höhe der verfahrbaren Förderrinne (26) positioniert ist und die Beschickungsöffnung (5) zum Einund Ausfahren des vorderen Abschnittes der Förderrinne (26) ausgebildet ist.

20

25

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verfahrbare Förderrinne (26) als Schwingförderrinne ausgebildet und mittels eines pneumatisch betätigbaren Kolben-Zylinder-Aggregates (28) verfahrbar ist.

30

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **gekennzeichnet** durch ein die Lage des Konverters erfassendes Gerät zur Steuerung der Förderrinne (26) und des Kolben-Zylinder-Aggregates (28) entsprechend der Gießlage des Konverters (1) während der Gießdauer.

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

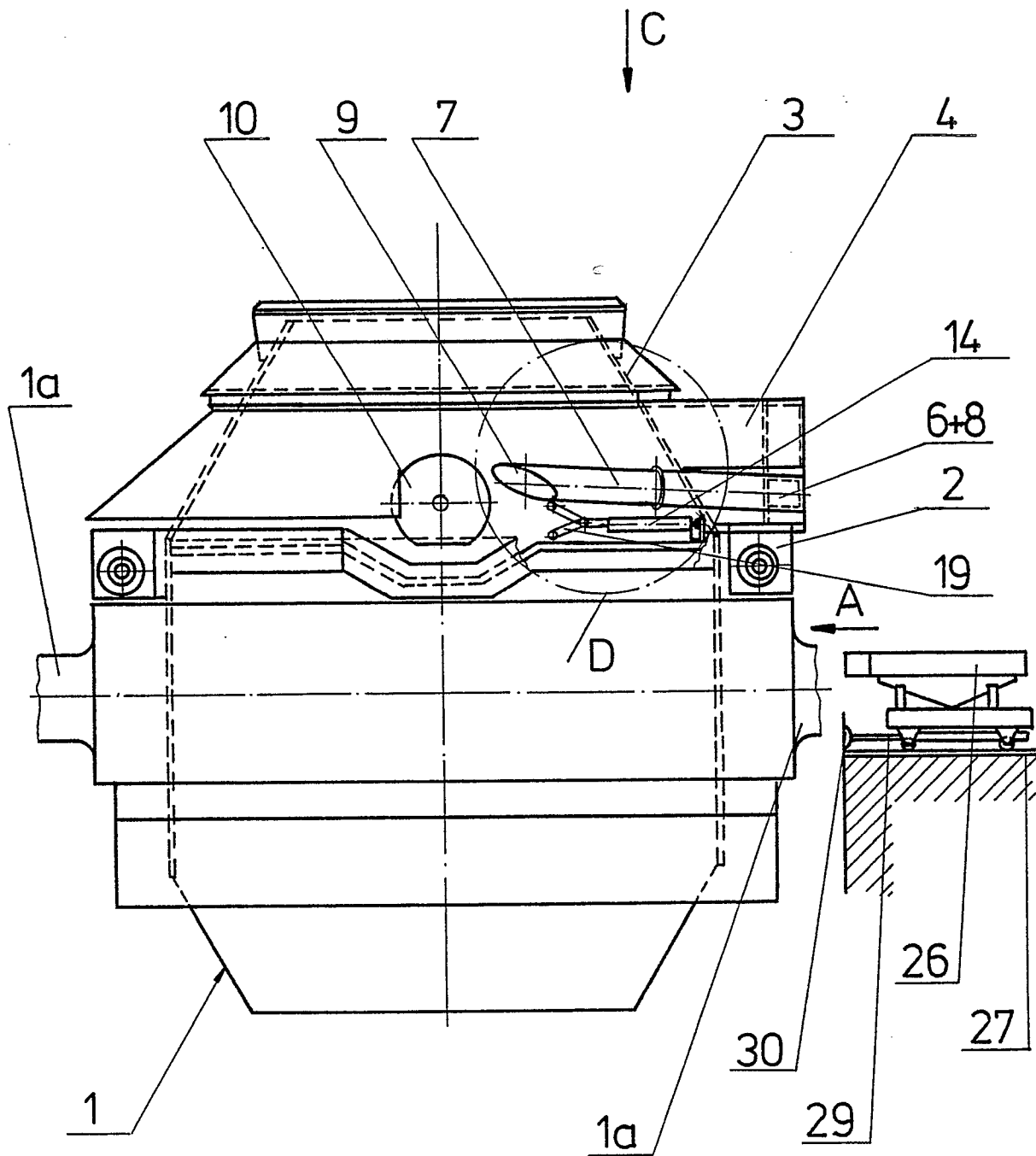


Fig. 2

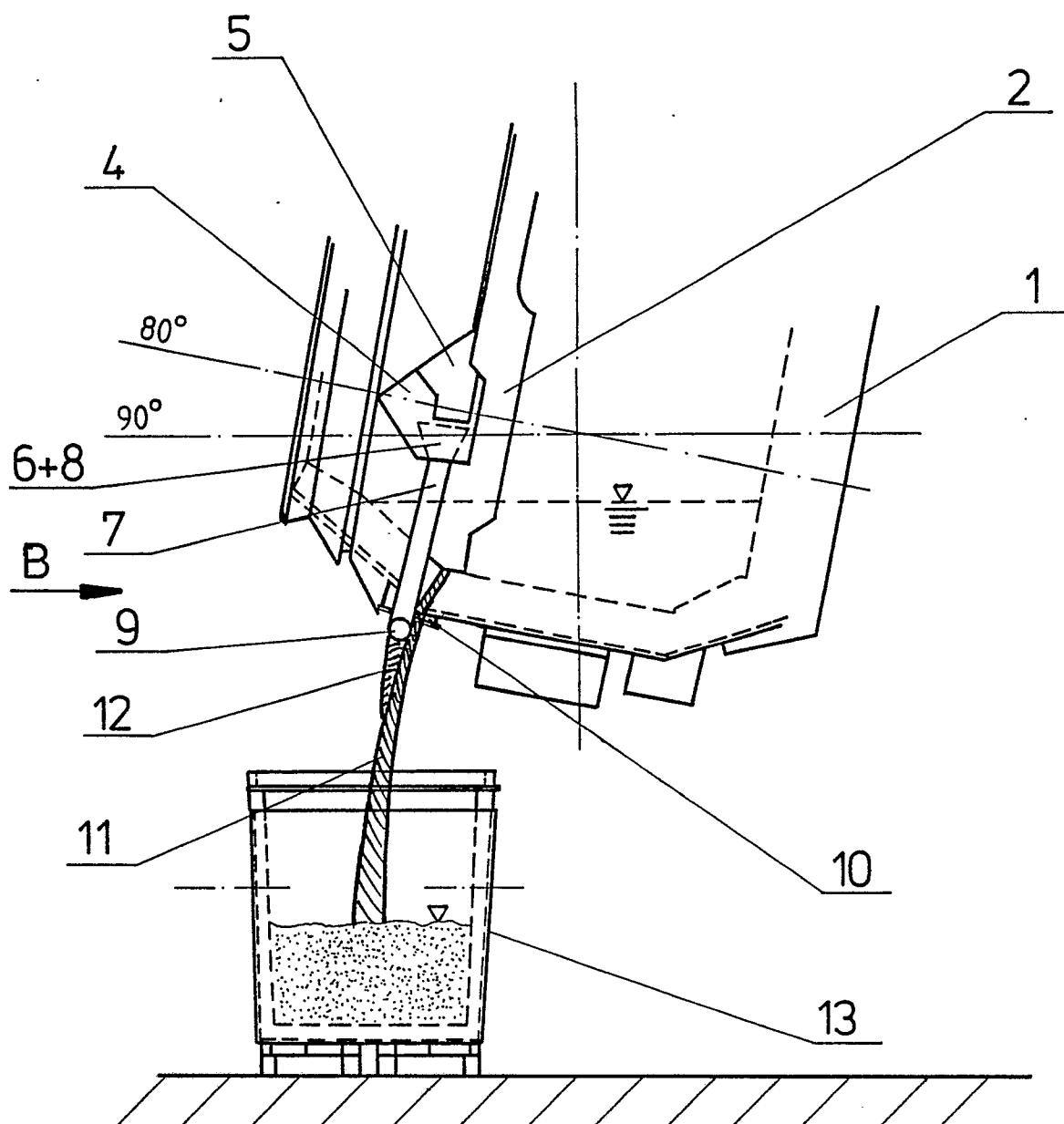


Fig. 3

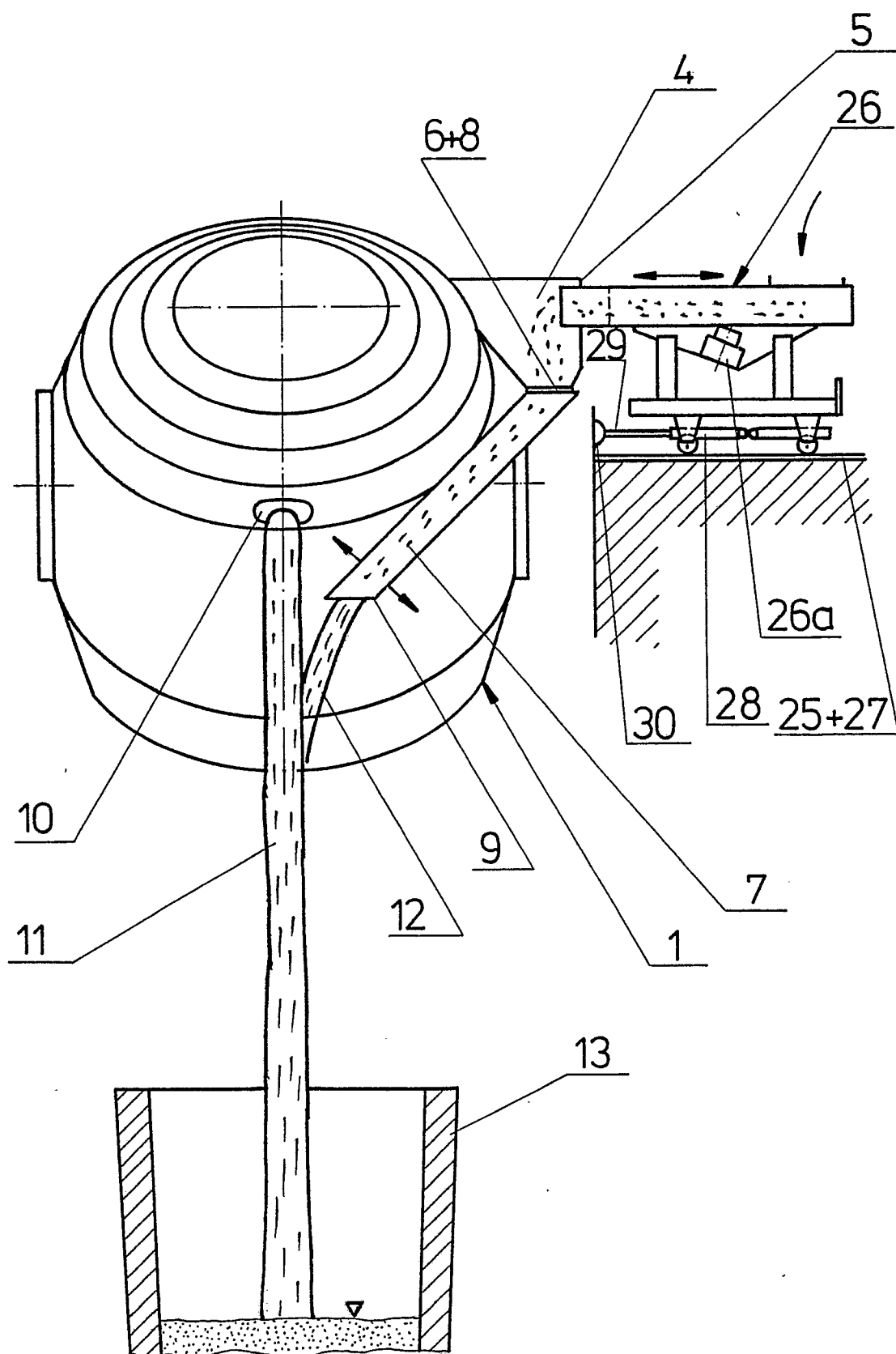
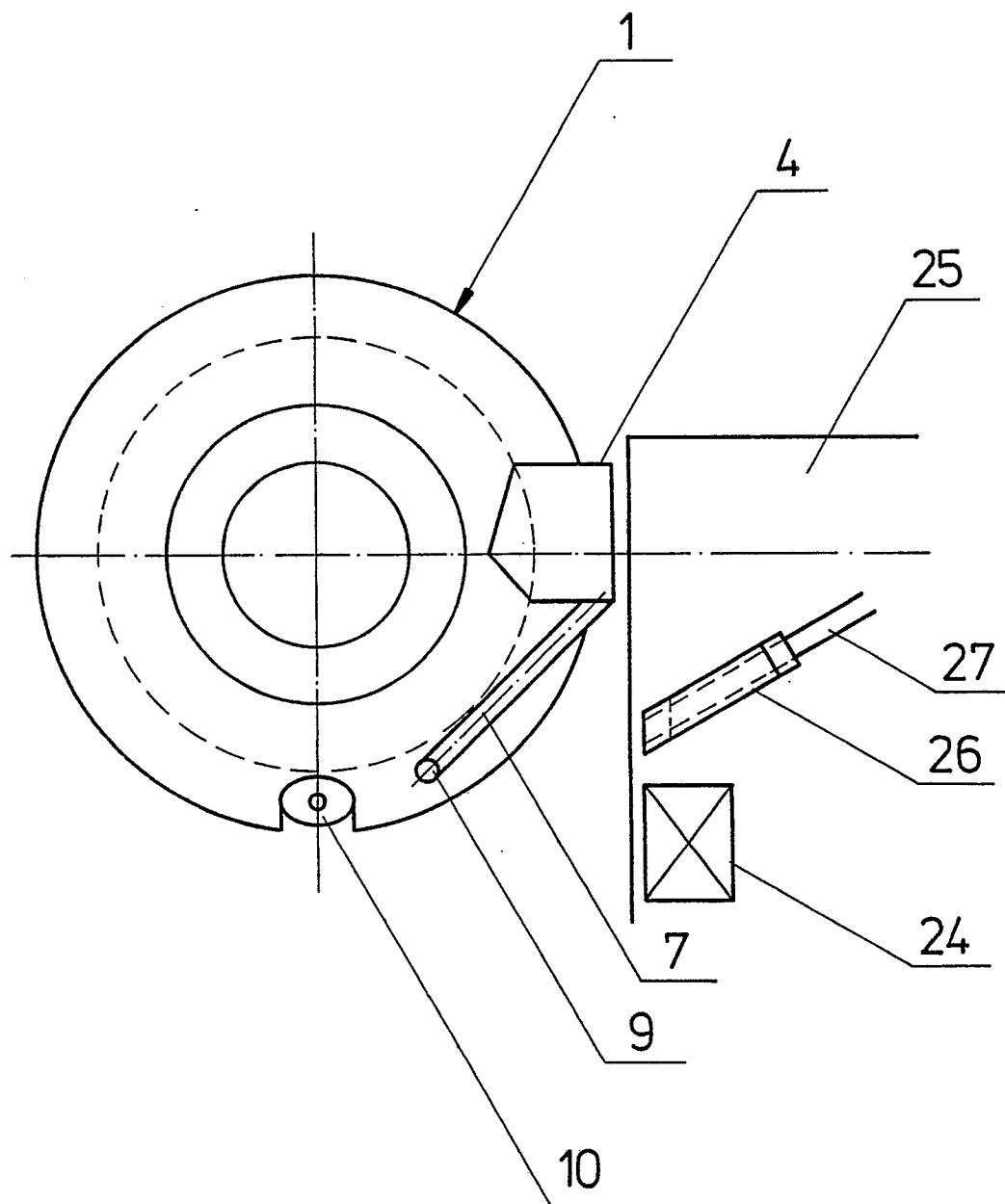


Fig. 4



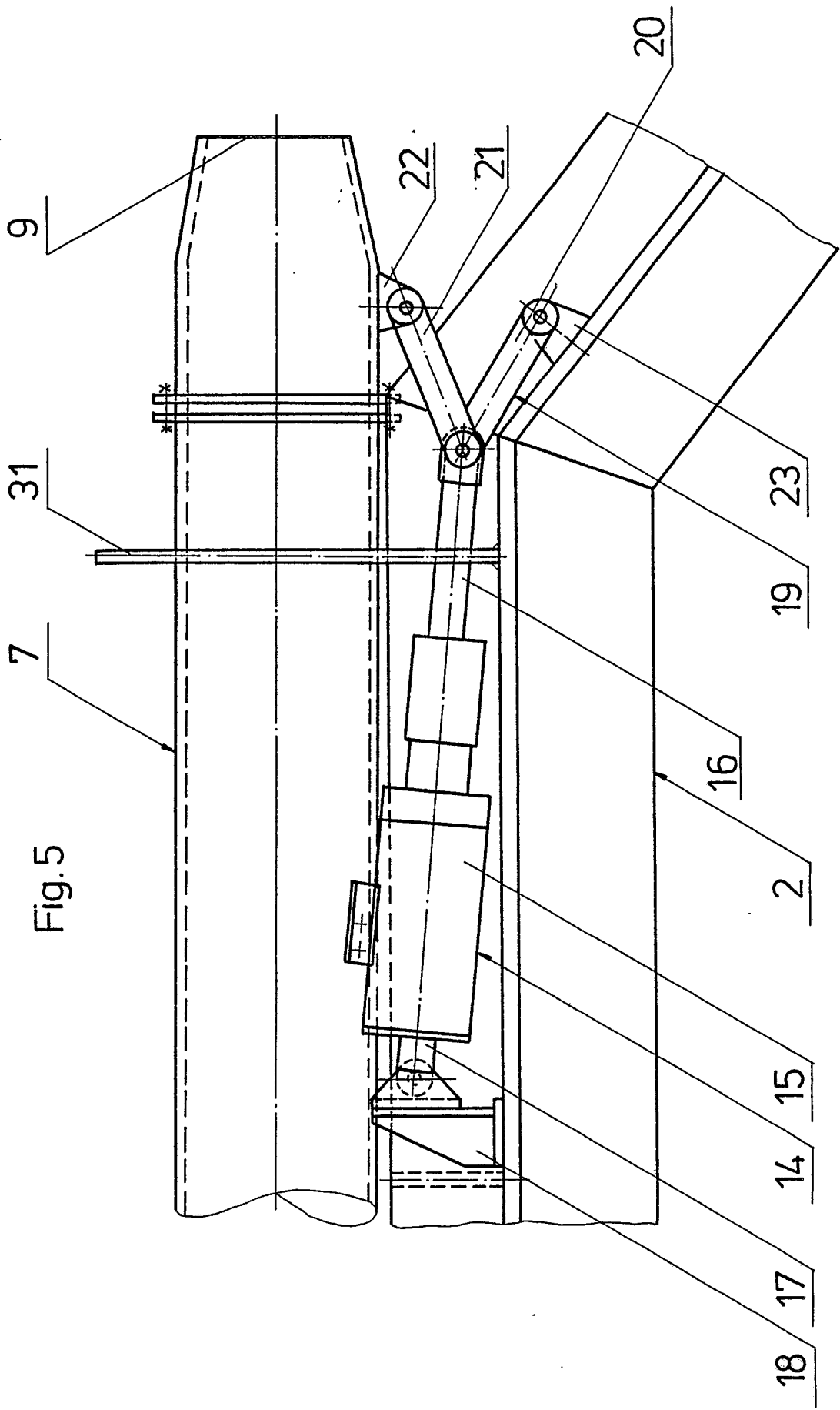


Fig. 6

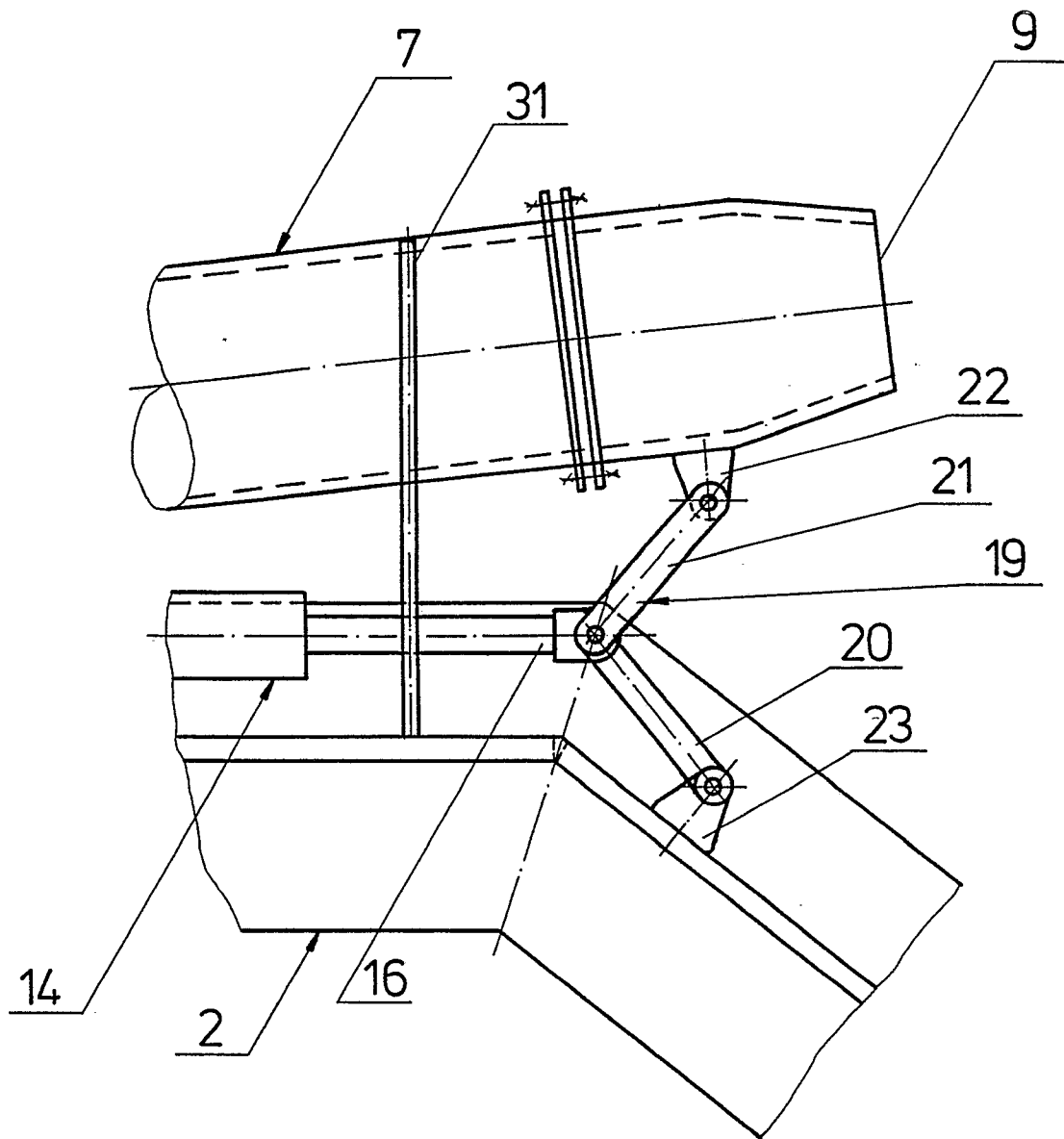


Fig.7

