

(11) Numéro du brevet d'invention: **88 680**

(12)

BREVET D'INVENTION(45) Date de délivrance du brevet d'invention: **05.11.1996**(51) Int. Cl.: **C21C5/46**(22) Date de dépôt: **17.11.1995**

(54) **Vorrichtung zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen in einem tiegelförmigen Schmelzofen.**

(73) Titulaire: **PAUL WURTH S.A.
32, rue de l'Alsace
L-1122 Luxembourg (LU)**

(72) Inventeur: **Metz Pierre
30, rue de l'école
L-8128 Bridel (LU)**

**Lonardi Emile
30, rue de Schouweiler (LU)
L-4945 Bascharage (LU)**

**Andonov Radomir
5, rue Belle Vue
L-8215 Mamer (LU)**

**Cimenti Giovanni
23a, rue Victor Feyder
L-5825 Fentange (LU)**

(74) Mandataire: **Freylinger, Ernest T., Armand Schmitt et/ou Pierre Kihn
c/o Office de Brevets Ernest T. Freylinger
321, route d'Arlon
Boîte Postale 48
L-8001 Strassen (LU)**

REVENDICATION DE LA PRIORITE

P-PWU-326/LU

de la demande de brevet / du modèle d'utilité

En

Du

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

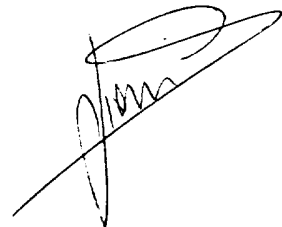
Luxembourg

au nom de :

PAUL WURTH S.A.
32 rue de l'Alsace
L-1122 LUXEMBOURG

pour :

"Vorrichtung zum Durchführen von Messungen und/oder
Probenentnahmen in einem tiegelförmigen Schmelzofen."

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Wurth', written diagonally across the page.

Vorrichtung zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen in einem tiegelförmigen Schmelzofen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen in einem tiegelförmigen Schmelzofen, insbesondere in einem metallurgischen Lichtbogenofen.

Bei der Erzeugung von Elektro Stahl in metallurgischen Lichtbogenöfen werden sowohl Temperaturmessungen im Schmelzbad vorgenommen als auch Proben aus dem Schmelzbad entnommen.

Es ist bekannt, derartige Messungen und Probenentnahmen manuell durch die seitliche Schlackenausgießöffnung des Ofens durchzuführen. Hierzu wird eine lange Meßlanze von einem Arbeiter durch die seitliche Schlackenausgießöffnung in das Innere des Ofens eingeführt, ihre Spitze kurz in das Schmelzbad eingetaucht und die Lanze wieder herausgezogen. Zum Schutze des Arbeiters vor Überschlägen des Lichtbogens, vor starken Magnetfelder und vor Schlackenauswurf, muß der Ofen während dieses gesamten Meßvorgangs abgeschaltet werden. Dieser Ofenstillstand bedeutet nicht nur einen Produktionsausfall, sondern verfälscht auch die Resultate der Messungen und/oder Probenentnahmen, da diese hierdurch eigentlich nicht unter normalen Betriebsbedingungen stattfinden. So kann eine Messung und/oder Probeentnahme erst wiederholt werden, nachdem durch Wiederanschalten des Ofens wieder normale Betriebszustände im Ofen erzeugt wurden. Die vorbeschriebenen manuellen Messungen und Probenentnahmen leiden ebenfalls an einer ungenügenden Reproduzierbarkeit. In der Tat ist weder die Eintauchtiefe, noch der Eintauchpunkt, noch die Eintauchzeit der Meßlansenspitze in das Schmelzbad reproduzierbar festgelegt. Bei Temperaturmessungen kann es zum Beispiel vorkommen, daß bei einer zu langsamen oder ungeschickten Handhabung der Meßlanze das Thermoelement bereits zerstört ist, bevor es den vorgesehenen Meßpunkt erreicht.

Um die vorerwähnten Nachteile zu beseitigen wurde vorgeschlagen, eine Meßlanze mittels einer aufwendigen automatisierten Antriebsvorrichtung

senkrecht durch die Ofenabdeckung des tiegelförmigen Ofens in das Schmelzbad einzuführen und wieder herauszuziehen. Hierzu müssen in der Ofenabdeckung jedoch Meßlanzendurchführungen vorgesehen sein, die die Kühlung der Ofenabdeckung lokal unterbrechen und die außerdem recht konstruktionsaufwendig sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Durchführen von Temperaturmessungen und/oder Probenentnahmen in einem tiegelförmigen Schmelzofen, insbesondere in einem metallurgischen Lichtbogenofen, zu schaffen, welche mit einfachsten Mitteln die Nachteile der manuellen Messungen und Probenentnahmen beseitigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt eine Lafette, welche vor einer seitlichen Ausgießöffnung des Ofens, wie zum Beispiel der Schlackenausgießöffnung eines metallurgischen Lichtbogenofens, angeordnet wird. Auf dieser Lafette ist ein Meßlanzenträgerwagen längsverschiebbar angeordnet, wobei die Spitze der Meßlanze durch Verschieben des Meßlanzenträgerwagens entlang der Lafette durch die seitliche Ausgießöffnung in das Innere des Ofens einführbar ist. Eine Kippvorrichtung erzeugt eine kontrollierte Kippbewegung der Meßlanze zum kurzzeitigen Eintauchen der Meßlanzenspitze in das Schmelzbad.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können die Messungen und/oder Probenentnahmen erfolgen, ohne daß der Ofen abgeschaltet wird. Die Lanzenspitze legt einen reproduzierbaren Weg im Ofen zurück. Die Eintauchtiefe, der Eintauchort und die Eintauchzeit sind ebenfalls kontrollierbar. Eine schnelle Wiederholung der Messungen und/oder Probenentnahmen ist ohne weiteres möglich.

Im Gegensatz zu Vorrichtungen bei denen die Lanze senkrecht in das Schmelzbad eingeführt wird, sind für den Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung keine Änderungen am Ofen nötig. Es müssen insbesondere keine

konstruktionsaufwendigen Meßblanzendurchführungen vorgesehen werden, die die Kühlung der Ofenabdeckung lokal unterbrechen und Abdichtprobleme verursachen. Das Einführen der Meßblanze durch die relativ große seitliche Ausgießöffnung erlaubt es das Einführen der Lanze in den Ofen von außen zu
5 beobachten.

Die Kippvorrichtung ist vorteilhaft derart ausgebildet, daß sie die Kippbewegung der Meßblanze synchron zur Verschiebebewegung der Meßblanze erzeugt. In anderen Worten, die Lanzenspitze wird im Ofen entlang einer optimierten Kurve bewegt. Hierdurch läßt sich die Verweilzeit der Lanze im Ofen reduzie-
10 ren.

Die Kippvorrichtung könnte natürlich einen separaten Antrieb, wie zum Beispiel einen am Lanzenträgerwagen befestigten Kippzylinder, sowie eine separate hydraulische oder elektronische Steuerung für die Kontrolle der Kippbewegung umfassen. Eine besonders einfache, robuste und zuverlässige Ausführung der
15 Kippvorrichtung umfaßt jedoch ein mechanisches Kurvengetriebe mit einem feststehenden Kurvenglied und einem mit dem Lanzenträgerwagen beweglichen Eingriffsglied. Dieses Kurvengetriebe erzeugt die Kippbewegung der Meßblanze, ohne separaten Antrieb und separate hydraulische oder elektronische Steuerung, synchron zur Verschiebebewegung der Meßblanze.

20 Das Kurvengetriebe weist vorteilhaft eine Führungsschiene entlang der Lafette als Kurvenglied und einen am Wagen drehbar gelagerten Kipphebel als Eingriffsglied auf. Die Meßblanze ist dann zum Beispiel in einem Tragarm des Meßblanzenträgerwagens drehbar gelagert und der Kipphebel ist über ein Verbindungsglied mit dem hinteren Ende der Meßblanze gelenkig verbunden.

25 Weiterhin weist das Kurvengetriebe vorteilhaft eine Feder auf die ein Abtastende des Eingriffsgliedes in Eingriff mit einer Führungsfläche hält und derart angeordnet ist, daß die Lanzenspitze in zurückgezogener Position stets angehoben ist.

In einer alternativen Ausgestaltung weist das feststehende Kurvenglied einen Führungskanal auf, in den das Abtastende des Eingriffsgliedes im wesentlichen paßgenau eingreift.

Der Lanzenträgerwagen wird vorteilhaft durch einen selbstreinigenden Ketten-
5 antrieb angetrieben.

Um das Eintauchen der Meßlanze in das Schmelzbad zu erleichtern, kann der vordere Teil der Meßlanze relativ zum hinteren Teil der Meßlanze abgewinkelt sein.

Die Tragstruktur für die Lafette ist in den meisten Fällen derart auszubilden,
10 daß die Lafette aus einer Arbeitsposition vor der seitlichen Ausgießöffnung in eine Warteposition bewegbar, zum Beispiel schwenkbar ist, wobei sie in dieser Warteposition den Zugang zur seitlichen Ausgießöffnung des Ofens erleichtert.

Nachfolgend werden nun, anhand der beiliegenden Figuren, mögliche Ausführungsvarianten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Durchführen von
15 Messungen und/oder Probenentnahmen in einem tiegelförmigen Schmelzofen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei sich die Vorrichtung in

a) in einer zurückgezogenen Stellung bezüglich des Ofens befindet, in
20 der die Lanzenspitze nicht in das Schmelzbad eingetaucht ist

b) in einer vorgeschobenen Stellung bezüglich des Ofens befindet, in der die Lanzenspitze in das Schmelzbad eingetaucht ist,

Fig. 2: eine Seitenansicht entsprechend Fig. 1 mit einer zweiten Ausführungs-
variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung

25 Fig. 3: eine Ansicht von oben auf eine Vorrichtung gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines metallurgischen Ofens 2, z.B. eines Lichtbogenofens, mit einer seitlich davon angeordneten Vorrichtung 4 zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen. Der Ofen 2 ist geschnitten dargestellt, so daß man die feuerfeste Ausmauerung 6, das
30 Schmelzbad 8 und die von oben in den Ofen 2 eingeführte Elektrode 10

erkennt. Seitlich weist der Ofen 2 eine Öffnung 12 auf, die als Ausgießöffnung für die Schlacken dient. Durch diese Öffnung 12 soll nun eine Meßlanze 14 z.B. zum Durchführen von Temperaturmessungen oder Probenentnahmen in den Ofen 2 eingeführt und mit ihrer Spitze 16 kurzzeitig in das Schmelzbad 8 eingetaucht werden. Zu diesem Zweck ist seitlich von dem Ofen 2 vor der Ausgießöffnung 12 eine Vorrichtung 4 zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen angeordnet, mittels der die daran angebrachte Lanze 14 entlang einer bestimmten Bahn in den Ofen 2 eingeführt werden kann.

- 10 Diese Vorrichtung 4 zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen umfaßt eine Lafette 18, an der ein Lanzenträgerwagen 20 längsverschiebbar angeordnet ist. Die Lafette 18 ist in ihrer Arbeitsposition bevorzugt derart angeordnet, daß die an dem Lanzenträgerwagen 20 angeordnete Lanze 14 beim Verschieben des Wagens 20 entlang der Lafette 18 in einer senkrechten Ebene liegt, die durch das Zentrum der Ausgießöffnung 12 verläuft. In vorteilhafter Weise kann die Lafette 18 aus dieser Arbeitsposition in eine Warteposition verschoben werden, in dem sie den Bereich seitlich des Abgießloches freigibt und so einen ungestörten Zugang zu diesem ermöglicht. Dazu kann die Lafette 18 zum Beispiel mittels Rollen (nicht dargestellt) an zwei senkrecht zur Lafettenachse verlaufenden, horizontalen Trägern 22 montiert sein, an denen die Lafette 18 senkrecht zur Zeichenebene nach hinten verschoben werden kann.

Zum Einführen der Lanze 14 in den Ofen 2 wird die Lafette 18 zunächst in ihre Arbeitsposition gefahren. Dann wird der Lanzenträgerwagen 20 entlang der Lafette 18 von einer hinteren, zurückgezogenen Stellung (Fig. 1.a) in eine vordere, vorgeschobene Stellung (Fig. 1.b) verschoben, wobei die Spitze 16 der unterhalb des Wagens 20 angebrachten Lanze 14 durch die Schlackenabgießöffnung 12 in das Schmelzbad 8 eingetaucht wird. Der Antrieb des Lanzenträgerwagens 20 kann dabei beispielsweise durch einen selbstreinigenden Kettenantrieb mit einer Endloskette 24 und einem elektrischen oder hydraulischen Motor 26 erfolgen.

- Um das Einführen in den Ofen 2 zu vereinfachen, ist die Lanzenspitze 16 etwas nach unten abgewinkelt und beschreibt beim Verschieben des Wagens 20 entlang der Lafette 18 eine bestimmte, durch das Abgießloch 12 verlaufende Bahn 28, die durch eine Kippbewegung der Lanze 14 erzeugt wird. Dazu ist
- 5 die Lanze 14 an ihrem hinteren Ende drehbar an einem Tragarm 30 gelagert, der an dem Lanzenträgerwagen 20 starr montiert ist. Axial hinter dem Trägerarm 30 verläuft parallel dazu eine Verbindungsstrebe 32, welche die Lanze 14 mit einer Kippvorrichtung 34 an dem Wagen 20 verbindet und deren Kippbewegung auf die Lanze 14 überträgt.
- 10 Die Kippvorrichtung 34 umfaßt vorteilhaft ein mechanisches Kurvengetriebe mit einem oberhalb der Lafette 18 angebrachten, feststehenden Kurvenglied 36, und einem mit dem Lanzenträgerwagen 20 beweglichen Eingriffsglied 38. Eine derartige Kippvorrichtung 34 weist den Vorteil auf, daß die Kippbewegung ohne zusätzlichen Antrieb auskommt und synchron mit der Verschiebewegung des
- 15 Lanzenträgerwagens 20 erfolgt. Das Eingriffsglied umfaßt bevorzugt einen T-förmigen Kipphebel 38, der mit einem ersten Ende 40 des T-Querbalkens drehbar an dem Wagen 20 gelagert ist, während das zweite Ende 42 des T-Querbalkens gelenkig mit der Verbindungsstrebe 32 verbunden ist. Zwischen dem ersten und dem zweiten Ende erstreckt sich das Abtastende 44 des
- 20 Kipphebels 38 seitlich an der Lafette 18 vorbei nach oben und befindet sich zum Beispiel mittels einer (nicht gezeigten) Rolle in Kontakt mit dem Kurvenglied 36, so daß es beim Verschieben des Lanzenträgerwagens 20 entlang der Lafette 18 die Form des Kurvengliedes 36 abtastet und dabei eine vertikale Verschiebung über den Kipphebel 38 und die Verbindungsstrebe 32 an das
- 25 hintere Ende der Lanze 14 weiterleitet.

- Bei dem Kurvenglied kann es sich zum Beispiel um eine Führungsschiene 36 handeln, die oberhalb der Lafette 18 an dieser montiert ist und deren Führungskanal 46 von hinten nach vorne, ausgehend von der Oberkante der Lafette 18, linear ansteigt. Der Führungskanal 46 kann an seinem hinteren
- 30 Ende offen sein, so daß das mit der Führungsschiene 36 in Kontakt stehende Abtastende 44 des Eingriffsglieds 38 beim Verschieben des Wagens 20 in

seine hintere Position aus dem Führungskanal 46 herausgefahren werden kann und sich entlang der horizontalen Oberkante der Lafette 18 bewegt. Dadurch bewegt sich das Abtastende 44 des Kipphebels 38 am Schluß der Verschiebebewegung auf einer horizontalen Bahn, so daß die Lanze 14 in diesem Bereich ohne Verkippung parallelverschoben wird. Eine solche Ausführung ist besonders vorteilhaft bei langen Lafetten, d.h. bei Vorrichtungen in denen ein großer Maximalhub vorgesehen ist.

Um das Abtastende 44 in Eingriff mit der Führungsfläche zu halten, weist die Kippvorrichtung 34 vorteilhaft eine Feder 48 auf, die zwischen dem Abtastende 44 und dem Lanzenträgerwagen 20 derart angeordnet ist, daß die Lanzenspitze 16 in ihrer zurückgezogenen Position stets angehoben ist.

Ausgehend von dieser zurückgezogenen, in Fig. 1.a dargestellten Position wird nun die Funktionsweise der beschriebenen Vorrichtung erläutert. Das Abtastende 44 des Kipphebels 38 wird von der Feder 48 in Kontakt mit der Oberkante der Lafette 18 gehalten und hält somit die Lanzenspitze 16 in ihrer angehobenen Position, in der sie sich in Höhe des Abgießloches 12 befindet. Der Lanzenträgerwagen 20 wird nun entlang der Lafette 18 in Richtung des Ofens 2 verschoben, wobei das Abtastende 44 zunächst entlang der Oberkante der Lafette 18 verläuft. Der Kipphebel 38 wird folglich nicht aus seiner Anfangsposition ausgelenkt, so daß die Lanze 14 zunächst eine reine Translationsbewegung ausführt bis die Lanzenspitze 16 die Ausgießöffnung 12 erreicht hat. In dieser Position befindet sich das Abtastende 44 des Kipphebels 38 an dem hinteren offenen Ende der Führungsschiene 36. Beim weiteren Verschieben des Wagens 20 tritt das Abtastende 40 in den nach vorne hin ansteigenden Führungskanal 46 der Führungsschiene 36 ein und wird durch diesen synchron zur Vorwärtsbewegung angehoben. Diese Vertikalbewegung des Abtastendes 44 überträgt sich durch den Kipphebel 38 und die Verbindungsstrebe 32 auf das hintere Ende der Lanze 14, so daß sich die Spitze 16 der Lanze 14 entsprechend absenkt und entlang der Bahn 28 in das Schmelzbad 8 eintaucht (Fig. 1.b). Durch eine günstige Ausgestaltung des Führungskanals 46 kann die Bahn 28 dabei derart optimiert werden, daß der Weg der

- Lanzenspitze 16 in dem Schmelzbad 8 nahezu senkrecht verläuft wodurch die Dauer des Eintauchvorganges bzw. des Herausziehens der Lanzenspitze 16 minimal wird. Folglich erreicht die Lanzenspitze 16 die vorgesehene Meßstelle in dem Schmelzbad 8 innerhalb kürzester Zeit, verharrt hier für die Dauer der
- 5 eigentlichen Messung und verläßt anschließend das Schmelzbad 8 auf dem schnellsten Weg. Dadurch verringert sich die Zeit in der die Lanzenspitze 16 den hohen Temperaturen in dem Schmelzbad 8 ausgesetzt ist auf ein Minimum, d.h. im wesentlichen auf die Dauer der eigentlichen Messung, und die Gefahr der Zerstörung des Meßfühlers wird auf ein Minimum beschränkt.
- 10 Ist die vorgesehene Messung bzw. Probenentnahme durchgeführt, wird der Antrieb 24, 26 des Lanzenträgerwagens 20 umgeschaltet und der Lanzenträgerwagens 20 wird wiederum in seine hintere zurückgezogene Stellung geschoben. Dabei läuft das Abtastende 44 des Kipphebels 38 in umgekehrter Richtung entlang des Führungskanals 46, so daß die Verkippung der Lanze 14
- 15 synchron mit der Verschiebebewegung rückgängig gemacht wird und die Lanzenspitze 16 die Bahn 28 in umgekehrter Richtung durchläuft. Somit nimmt die Lanze 14 nachdem der Lanzenträgerwagen 20 seine zurückgezogene Stellung erreicht hat ihre Anfangsstellung wieder ein.

- In Fig. 2 ist ein zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Bei diesem Beispiel ist das Abtastende 44 des Kipphebels 38
- 20 in einem beidseitig geschlossenen Führungskanals 46 einer Führungsschiene 36 gehalten. Das Abtastende 40 kann folglich nicht aus diesem Kanal 46 herausgefahren werden, so daß es in jeder axialen Position durch die obere Begrenzungsfläche des Führungskanals 46 in Eingriff mit der Führungsfläche
- 25 gehalten wird. Der Einsatz einer gesonderten Anpreßvorrichtung, wie der Feder 48 des Ausführungsbeispiels von Fig. 1, erübrigt sich somit. Der Führungskanal 46 kann dabei in seinem hinteren Bereich waagrecht ausgestaltet sein, so daß eine einfache Translationsbewegung der Lanze 14 am hinteren Ende des Verschiebeweges auch bei dieser Ausführung möglich ist.

Fig. 3 zeigt eine vorteilhafte Ausführungsvariante der Aufhängung der Lafette 18, die es erlaubt, die Lafette 18 aus dem Bereich vor der Abgießöffnung 12 wegzuschwenken. Dazu ist an einem Sockel 50 eine Montageplatte 52 angeordnet an der die Lafette 18 in ihrem hinteren Bereich horizontal schwenkbar gelagert ist, wobei der Aufhängungspunkt 54 seitlich zu einer senkrechten Ebene versetzt liegt, die durch die Achse 56 des Ausgießloches 12 verläuft. In ihrer Arbeitsposition (in Fig. 3 gestrichelt eingezeichnet) bildet die Lafettenachse mit der Achse 56 des Ausgießloches 12 einen horizontalen Winkel, so daß die an dem Lanzenträgerwagen 20 angeordnete Lanze 14 beim Verschieben des Wagens 20 entlang der Lafette 18 wiederum in einer senkrechten Ebene liegt, die durch das Zentrum der Ausgießöffnung 12 verläuft. Soll die Lafette 18 aus dem Bereich vor der Ausgießöffnung 12 entfernt werden, so kann sie um ihren Aufhängungspunkt 54 horizontal weggeschwenkt werden, um eine Warteposition einzunehmen, in der die Lafettenachse im wesentlichen parallel zu der Achse 56 verläuft, jedoch seitlich zu der Ebene durch die Achse 56 versetzt liegt (diese Position ist in Fig. 3 durchgezogen eingezeichnet). Die Schwenkbewegung kann dabei z.B. durch einen Hydraulikzylinder 58 erzeugt werden, der an dem Sockel 50 schwenkbar montiert ist und dessen Kolbenstange drehbar an einem Schwenkarm 60 angreift, der an der Lafette 18 angebracht ist.

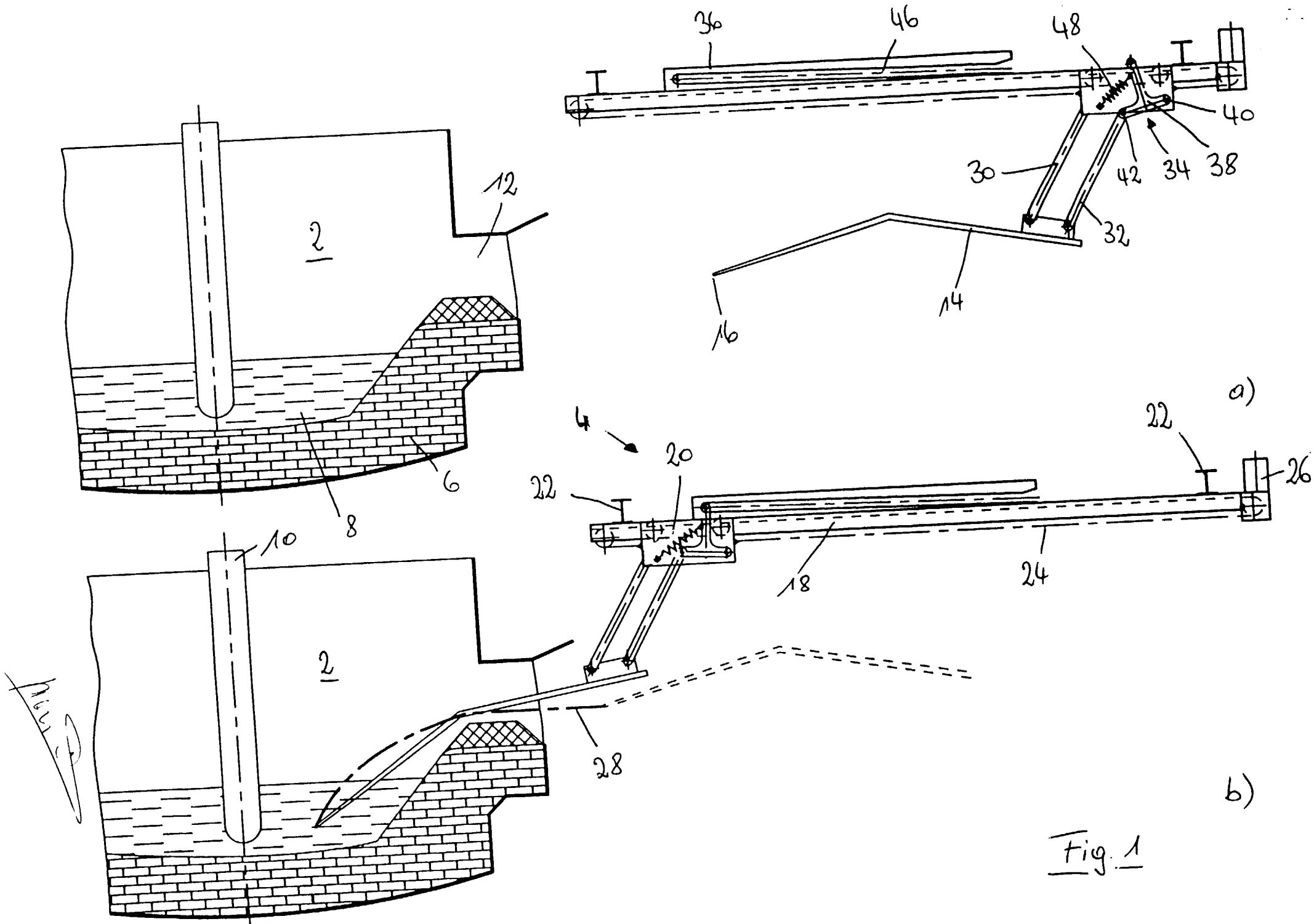
In der so eingenommen Warteposition gibt die Lafette 18 den Bereich unmittelbar vor der Ausgießöffnung 12 frei, so daß diese frei zugänglich wird, zum Beispiel zum Einführen eines Manipulators 62 in den Ofen 2 zum Erzeugen von Schaumslagge.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Durchführen von Messungen und/oder Probenentnahmen
in einem tiegelförmigen Schmelzofen (2) mit
einer Meßlanze (14), deren Spitze (16) zum Durchführen von Messungen
5 und/oder Probenentnahmen durch eine seitliche Ausgießöffnung (12) des
Schmelzofens (2) in das Innere des Ofens (2) einführbar und in das
Schmelzbad (8) eintauchbar ist,
gekennzeichnet durch
eine Lafette (18) die vor der seitlichen Ausgießöffnung (12) des Ofens (2)
10 angeordnet wird,
einen Meßlanzenträgerwagen (20) der längsverschiebbar auf der Lafette
(18) angeordnet ist, wobei die Spitze (16) der Meßlanze (14) durch Ver-
schieben des Meßlanzenträgerwagens (20) entlang der Lafette (18) durch
die seitliche Ausgießöffnung (12) in das Innere des Ofens (2) einführbar ist,
15 und
eine Kippvorrichtung (34) zum Erzeugen einer kontrollierten Kippbewegung
der Meßlanze (14) zum kurzzeitigen Eintauchen der Meßlanzenspitze (16)
in das Schmelzbad (8).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kippvor-
20 richtung (34) derart ausgebildet ist, daß sie die Kippbewegung der Meßlan-
ze (14) synchron zur Verschiebebewegung der Meßlanze (14) erzeugt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kippvor-
richtung (34) als Kurvengetriebe mit einem feststehenden Kurvenglied (36)
und einem mit dem Meßlanzenträgerwagen (20) beweglichen Eingriffsglied
25 (38) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kurvenge-
triebe eine Führungsschiene (32) entlang der Lafette (18) als Kurvenglied
aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kurvengetriebe eine Feder (48) aufweist, die ein Abtastende (44) des Eingriffsgliedes (38) in Eingriff mit einer Führungsfläche hält.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das
5 feststehende Kurvenglied (32) einen Führungskanal (46) aufweist, in den das Abtastende (44) des Eingriffsgliedes (38) im wesentlichen paßgenau eingreift.
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß
10 das Kurvengetriebe einen am Wagen (20) drehbar gelagerten Kipphebel (38) als Eingriffsglied aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßlanze (14) in einem Tragarm (30) des Meßlanzen trägerwagens (20) drehbar gelagert ist und der Kipphebel (38) über ein Verbindungsglied (32) mit dem hinteren Ende der Meßlanze (14) gelenkig verbunden ist.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßlanzen trägerwagen (20) auf der Lafette (14) durch einen Kettenantrieb (24, 26) angetrieben wird.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Teil der Meßlanze (14) relativ zum hinteren Teil der Meß-
20 lanze (14) abgewinkelt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine Tragstruktur (22 oder 50, 52, 54, 58, 60) für die Lafette (18), die derart ausgebildet ist, daß die Lafette (18) aus einer Arbeitsposition vor der seitlichen Ausgießöffnung (12) in eine Warteposition bewegbar ist, wobei sie in
25 dieser Warteposition den Zugang zur seitlichen Ausgießöffnung (12) erleichtert.





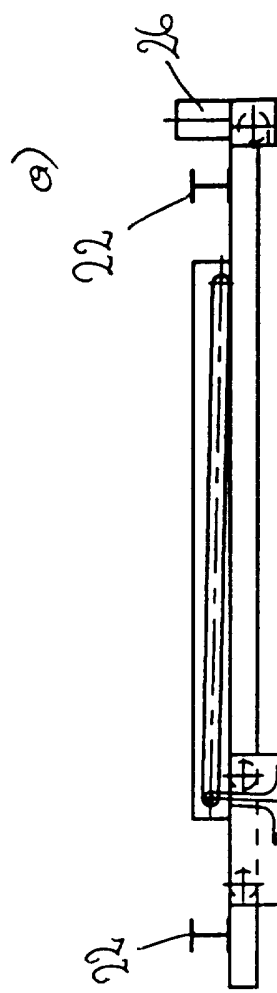
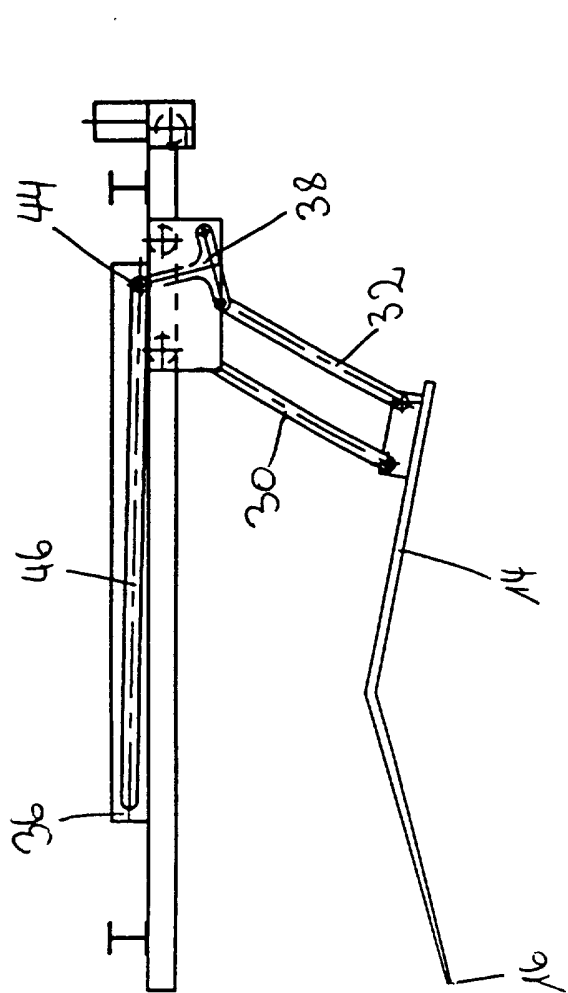
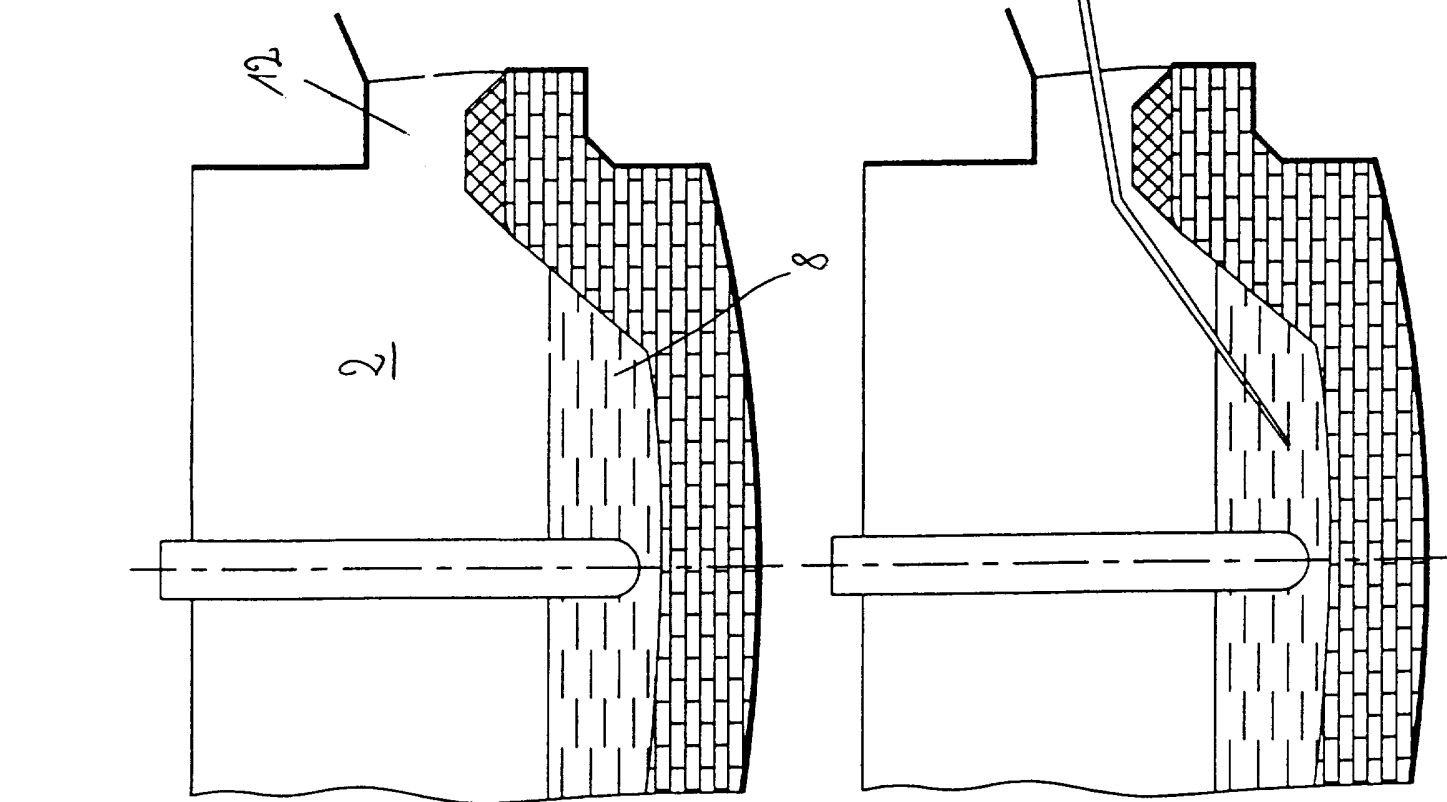


Fig. 2

Patent

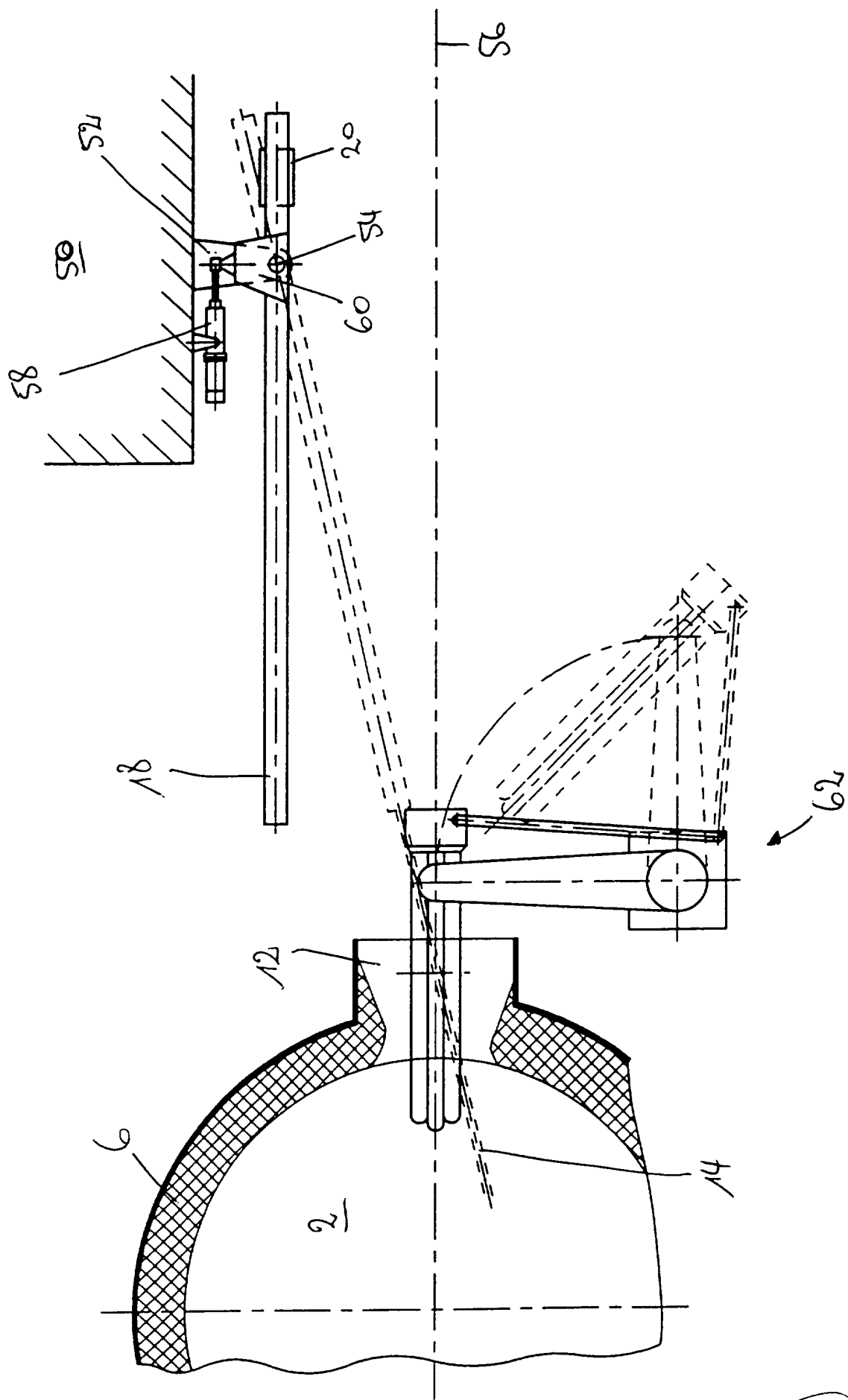


Fig. 3

Fig. 3