



Veröffentlichungsnummer: **0 594 272 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93250271.9**

Int. Cl.⁵: **H05B 7/10, H05B 7/12**

Anmeldetag: **06.10.93**

Priorität: **20.10.92 DE 4236158**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.94 Patentblatt 94/17

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR LI LU

Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf(DE)

Erfinder: **Becker, Lutz**

Holbeinweg 44
D-47228 Duisburg(DE)
Erfinder: **Schüring, Andreas**
Mühlenstrasse 222
45475 Mülheim/Ruhr(DE)

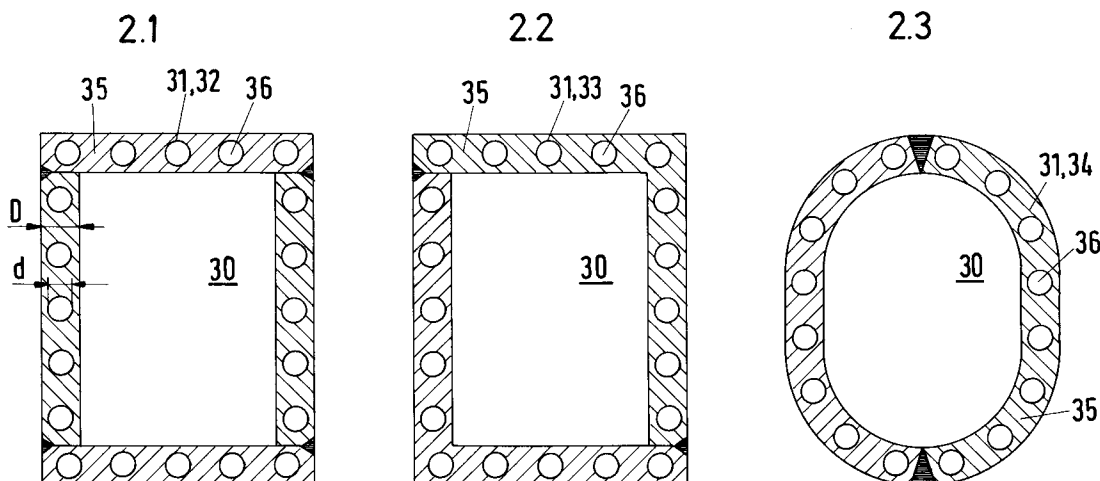
Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)

Elektrodentragarm für Lichtbogenofen.

Die Erfindung betrifft einen Elektrodentragarm für Lichtbogenöfen, der mit einer zumindest teilweise aus stromführenden Material hoher Leitfähigkeit gebildeten Wandung als Hohlprofil ausgestattet ist. Um einen baulich einfachen, gewichtsarmen und dabei konstruktiv steifen Tragarm zu schaffen, mit dem Wartungsarm hohe elektrische Leistungen übertragbar sind, wird vorgeschlagen, daß die Wandung (35)

des Hohlprofils (30) ein Kühlmittelleitsystem(40) aufweist, wobei in die Wandung (35) parallel zueinander und konzentrisch zur Tragarmmittenachse angeordnete Kanäle (36) in einer Anzahl und Abmessung eingebracht sind, die eine ausreichende Kühlung ohne Minderung der Festigkeit des Tragarmes ermöglichen.

Fig.2



Die Erfindung betrifft einen Elektrodentragarm für Lichtbogenöfen, der mit einer zumindest teilweise aus stromführendem Material hoher Leitfähigkeit gebildeten Wandung als Hohlprofil ausgestaltet ist.

Elektroden für Lichtbogenöfen für die Stahlherstellung sind üblicherweise mittels Elektrodenklammern an Tragarmen befestigt, die ihrerseits an vertikal beweglichen Tragsäulen gehalten sind. Die Stromzuführung geschieht dabei entweder in oberhalb des Tragarmes geführten Stromrohren oder über den Tragarmen selber. Dabei wird der Strom bei aus Stahl bestehenden Tragarmen mit außenseitig aufplattiertem Kupfer oder Aluminium geführt. Der Tragarm kann aber auch komplett aus einem den Strom gut führenden Material bestehen.

So ist aus der Schrift FR-PS 1 336 823 ein in seiner Gesamtheit stromführend aus Aluminium hergestellter Tragarm bekannt. Wegen der geringen Strombelastung ist der als Hohlprofil ausgebildete Tragarm selbst ungekühlt. Die für die Elektrodenklemme erforderliche Kühlwasserzuführung geschieht über Rohre, die durch den Innenraum des Hohlprofiles geführt werden.

Aus der EP 0 340 725 ist ein aus Leichtmetall gefertigter Tragarm bekannt, durch dessen Hohlraum Kühlflüssigkeit strömt. Für die Kühlwasserversorgung des Spannbügels sind Rohrleitungen vorgesehen, die über Schläuche an den Spannbügel angeschlossen sind.

Bei beiden genannten Elektrodenarmen ist die Kühlung der Elektrodenhalterung aufwendig ausgeführt. Darüber hinaus wird bei der gekühlten Tragarmausführung das Kühlpotential des Kühlmediums nicht ausreichend ausgenutzt.

Die Erfindung hat sich daher das Ziel gesetzt, die genannten Nachteile zu vermeiden und einen baulich einfachen, gewichtsarmen und dabei konstruktiv steifen Tragarm zu schaffen, mit dem wartungsarm hohe elektrische Leistungen übertragbar sind.

Die Erfindung erreicht diese Ziele mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Bei dem erfindungsgemäß ausgestalteten Tragarm besteht dessen Wandung aus Profilen, in denen parallel zueinander angeordnete Kanäle eingebracht sind. An den Kopf- bzw. Fußenden der Kanäle sind jeweils zwei Enden miteinander verbunden, so daß ein beliebig gestaltbares Kühlwasserkreislaufsystem entsteht.

Die Dicke der Wandung ist so gewählt, daß der als Hohlprofil ausgebildete Tragarm ausreichend steif ist und gleichzeitig die gesamte Wandung gefahrungsfrei gekühlt wird.

Das Hohlprofil kann dabei eine kreisförmige, eine ovale oder eine kastenförmige Gestalt haben. Bevorzugt wird die kastenförmige Gestalt, wobei die Wandung aus zwei gleich großen L-Profilen oder aus vier an den Ecken miteinander ver-

schweißten Flachprofilen besteht.

Vorzugsweise kommen als Wandung Flachprofile aus Aluminium zum Einsatz, die im Strangpreßverfahren hergestellt wurden. Diese Profile weisen nicht nur eine hohe Maßhaltigkeit auf, sie besitzen auch eine hervorragende Oberflächenbeschaffenheit gerade bei der Kühlkanalaußenwand, so daß zur Erzielung der gewünschten Kühlmittelströmungsgeschwindigkeit keinerlei Nacharbeit erforderlich ist.

Der erfindungsgemäße Tragarm ist deutlich leichter als bisher bekanntgewordene Tragarme vergleichbarer Größen. Dies rührt zum einen her durch den Einsatz der mit Kanälen versehenen Wandung, so daß bei vergleichsweiser Steife das Eigengewicht des Armes geringer ist. Zum anderen kommt aber insgesamt weniger Wasser zum Einsatz, da deutlich weniger Wassermenge gezielt durch die Kanäle durch den als geschlossenen Kühlmittelkreislauf gestalteten Tragarm geführt wird.

Der erfindungsgemäße Tragarm hat eine äußere schlichte Form, bei der keinerlei Bauelemente nach außen ragen und somit möglichen Beschädigungen ausgesetzt sind.

Die schlichte Form erlaubt ein einfaches Anbringen der Elektrodentragvorrichtung im vorderen Teil des Tragarmes. Dadurch wird ein einfacher Wechsel gewährleistet.

Zur Minderung der Induktionsverluste wird beim Einsatz von drei Elektroden der mittlere Tragarm in seinem Mittenabschnitt abgelenkt und oberhalb der übrigen Elektrodenarme geführt.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargelegt. Es zeigen:

Fig. 1 Ofenanlage

Fig. 2 Schnitt durch einen Elektrodentragarm

Fig. 3 Schema der Kühlmittelführung

In der Figur 1 ist ein Lichtbogenofen (10) dargestellt, mit einem Ofengefäß (11), das mit einem Deckel (12) geschlossen ist. Im Ofengefäß (11) befindet sich Schmelze (13) und Schlacke (14).

Durch den Deckel (12) ragen Elektroden (21-23) in das Ofengefäß (11) hinein, die an einem Elektrodenarm (24) oder an einzelnen Elektrodenarmen (25-27) einer Elektrodentragvorrichtung (20) befestigt sind.

Bei der Verwendung von drei Elektrodentragarmen (25-27) besitzt der mittlere Elektrodentragarm eine Abknickung (28), die mit Horizontalelektrodentragteilen (29) innig verbunden ist. Die Länge des mittleren Elektrodentragarmes (25) ist mit "L" bezeichnet. Diese Länge "L" weist im mittleren Bereich eine Abknicklänge "l" auf, wobei dieser Teil des Elektrodentragarmes in einem Abknickwinkel (α) zum Horizontalelektrodentragteil (29) angeordnet ist.

Die Figur 2 zeigt Hohlprofile (30) des Elektro-
dentragarms mit Bauelementen (31). Diese Bauele-
mente (31) sind stranggepreßt und weisen in
Längsrichtung Kanäle (36) auf, die in Anzahl und
Abmessung so ausgelegt sind, daß eine ausrei-
chende Kühlung ohne Minderung der Festigkeit
des Tragarmes erreichbar ist.

In vorteilhafter Weise wird das Hohlprofil aus
mind. zwei stranggepreßten Bauelementen durch
Schweißen zusammengefügt. Diese Bauelemente
können dabei als Ovalprofil (34) (Figur 2.3) oder als
L-Profil (33) (Figur 2.2) ausgestaltet sein. Sie kön-
nen aber auch, wie in der Figur 2.1 dargestellt, aus
baugleichen Flachprofilen (32) zusammengefügt
werden, die an 4 Nahtstellen zusammengeschweißt
werden.

In der Wandung (35) sind Bohrung (36) wäh-
rend des Stranggießprozesses eingebracht worden,
die ein Verhältnis von $d:D = 1:1,5 - 2,5$ aufweisen,
wobei die einzelnen Bohrungen einen Abstand (a)
zueinander von $a = 1-1,5 D$ besitzen.

An den Kopfenden der Hohlprofile sind Flan-
sche oder Deckel angebracht, durch die parallel
angeordnete Kanäle miteinander verbunden sind,
und so einen definierten Kühlmitteldurchfluß er-
möglichen.

In der Figur 3 sind einzelne Stromfäden des
Kühlmittels einer Kühlmittelleitsysteme (40) darge-
stellt. Die einzelnen Kanäle (36) bilden dabei den
Kühlmittelfaden (46), der den größten Teil des Tra-
garmes durchströmt. Die Elektrodenhalterung (27)
weist dabei die Kühlmittelfäden (47 und 48) auf, die
von den Kühlmittelfäden (49) versorgt werden.
Durch die Vielzahl der Kanäle lassen sich unter-
schiedlichste Kühlmittelführungen darstellen. In der
Figur 3 ist im unteren Teil des Bildes noch die
Möglichkeit der Kühlung eines Spritzrings (41) dar-
gestellt, aus dem das Wasser frei abfließen kann,
das über den Kühlmittelfaden (42) ihm zugeführt
wird.

Positionsliste

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 10 | Lichtbogenofen |
| 11 | Ofengefäß |
| 12 | Deckel |
| 13 | Schmelze |
| 14 | Schlacke |
| 20 | Elektrodentragvorrichtung |
| 21 | Elektrode |
| 22 | mittlere Elektrode |
| 23 | Elektrode |
| 24 | Elektrodentragarm zu 21 |
| 25 | mittlerer Elektrodentragarm zu 22 |
| 26 | äußerer Elektrodentragarm zu 23 |
| 27 | Elektrodenhalterung |
| 28 | Abknickung |
| 29 | horizontaler Elektrodentragteil |

- | | |
|----------|---|
| 30 | Hohlprofil |
| 31 | Bauelement |
| 32 | Flachprofil |
| 33 | L-Profil |
| 34 | Ovalprofil |
| 35 | Wandung |
| 36 | Kanal |
| 40 | Kühlmittelleitsystem |
| 41 | Spritzring |
| 42 | Zuführung zu 41 |
| 45 | Ableitung |
| 46 | Kühlmittel in Kanal 36 |
| 47 | Kühlmittel in äußerer Elektrodenhalterung |
| 48 | Kühlmittel in innerer Elektrodenhalterung |
| 49 | Zuführung zu 47, 48 |
| a | Abstand zwischen zwei Kanälen |
| d | Durchmesser Kanal |
| D | Dicke Profil |
| α | Abknickwinkel |
| l | Abknicklänge |
| L | Länge Elektrodenarm |

Patentansprüche

- | | |
|----|---|
| 25 | 1. Elektrodentragarm für Lichtbogenöfen, der mit
einer zumindest teilweise aus stromführenden
Material hoher Leitfähigkeit gebildeten Wan-
dung als Hohlprofil ausgestaltet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wandung (35) des Hohlprofils (30) ein
Kühlmittelleitsystem (40) aufweist, wobei in die
Wandung (35) parallel zueinander und konzen-
trisch zur Tragarmmittenachse angeordnete
Kanäle (36) in einer Anzahl und Abmessung
eingebracht sind, die eine ausreichende Küh-
lung ohne Minderung der Festigkeit des Tra-
garmes ermöglichen. |
| 30 | |
| 35 | |
| 40 | 2. Elektrodentragarm nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kanäle (36) einen Durchmesser (d)
besitzen, der sich zur Dicke (D) der Wandung
(35) verhält wie $d:D = 1:1,5-2,5$, und daß die
Kanäle (36) die zueinander mit einem Abstand
$a = 1-1,5 D$ beabstandet und kopf- - sowie
fußendig im wesentlichen einen geschlossenen
Kühlmittelkreislauf bildend paarweise strö-
mungsmäßig miteinander verbunden sind. |
| 45 | |
| 50 | 3. Elektrodentragarm nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Hohlprofil (30) kastenförmig ausgestal-
tet ist mit einer aus mindestens zwei Bauele-
menten (31) zusammengeführten Wandung
(35). |
| 55 | |
| | 4. Elektrodentragarm nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, |

daß die Bauelemente (31) aus baugleichen stranggepreßten Aluminiumprofilen (32-34) bestehen, welche durch Schweißen innig miteinander verbunden werden.

5

5. Elektrodenragarm nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauelemente (31) die Form eines L aufweisen.

10

6. Elektrodenragarm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ausgewählte Kanäle (36) zur Kühlung der Elektrodenhalterung (27) strömungsmäßig mit Zuführungen (49) und Abführungen (45) des Kühlmittelleitsystems (40) verbunden sind.

15

7. Elektrodenragarm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von drei Elektroden (21-23) der Elektrodenragarm (25) der mittleren Elektrode (22) in seinem Mittenabschnitt eine Abknickung (28) besitzt, die bei einer Länge (l) zur Elektrodenarmlänge (L) im Verhältnis $l:L = 1:3-4$ unter einem Winkel (α) zwischen $50-70^\circ$ zur Horizontalen vom Ofengefäß (11) wegweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

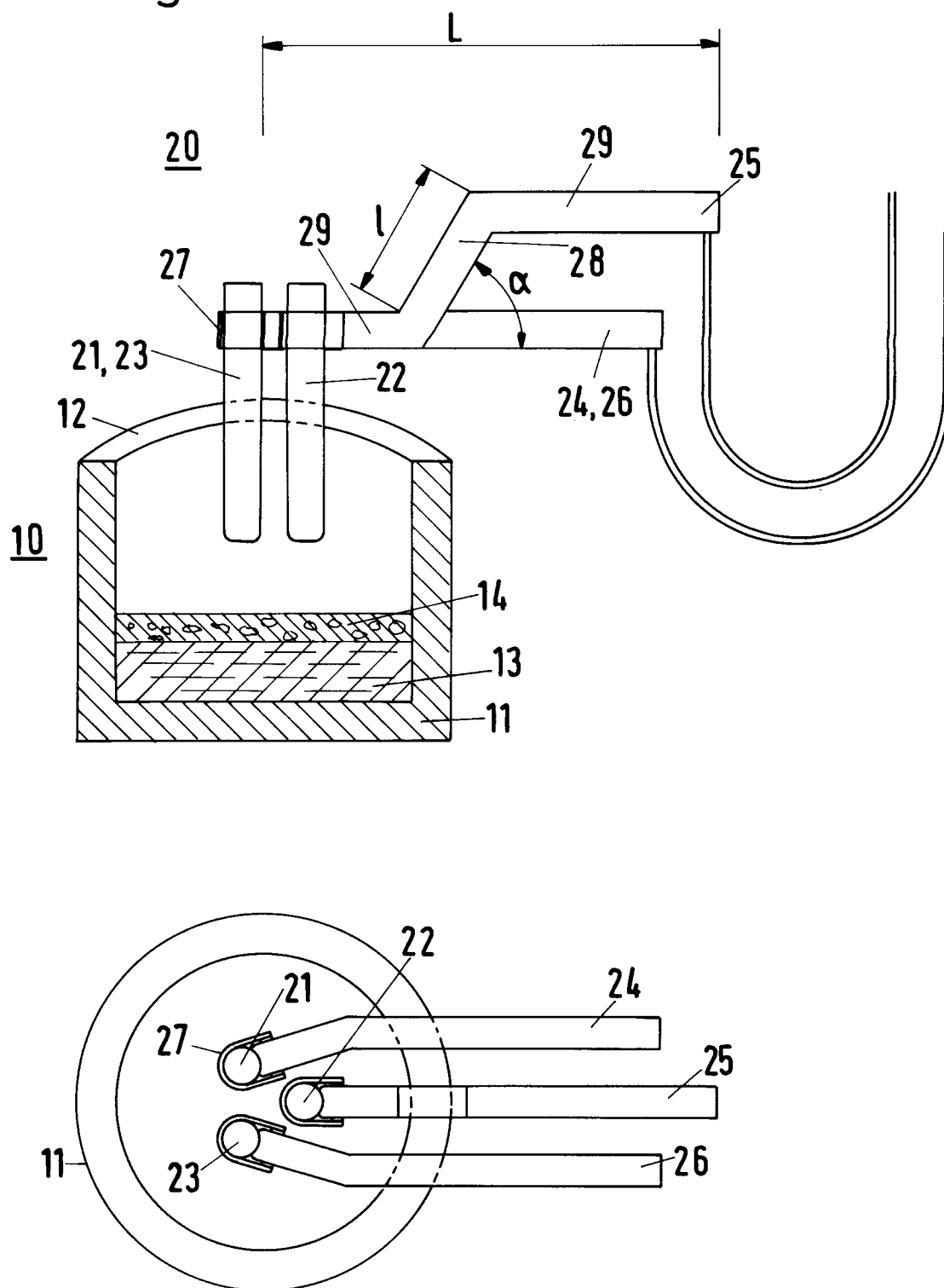


Fig.2

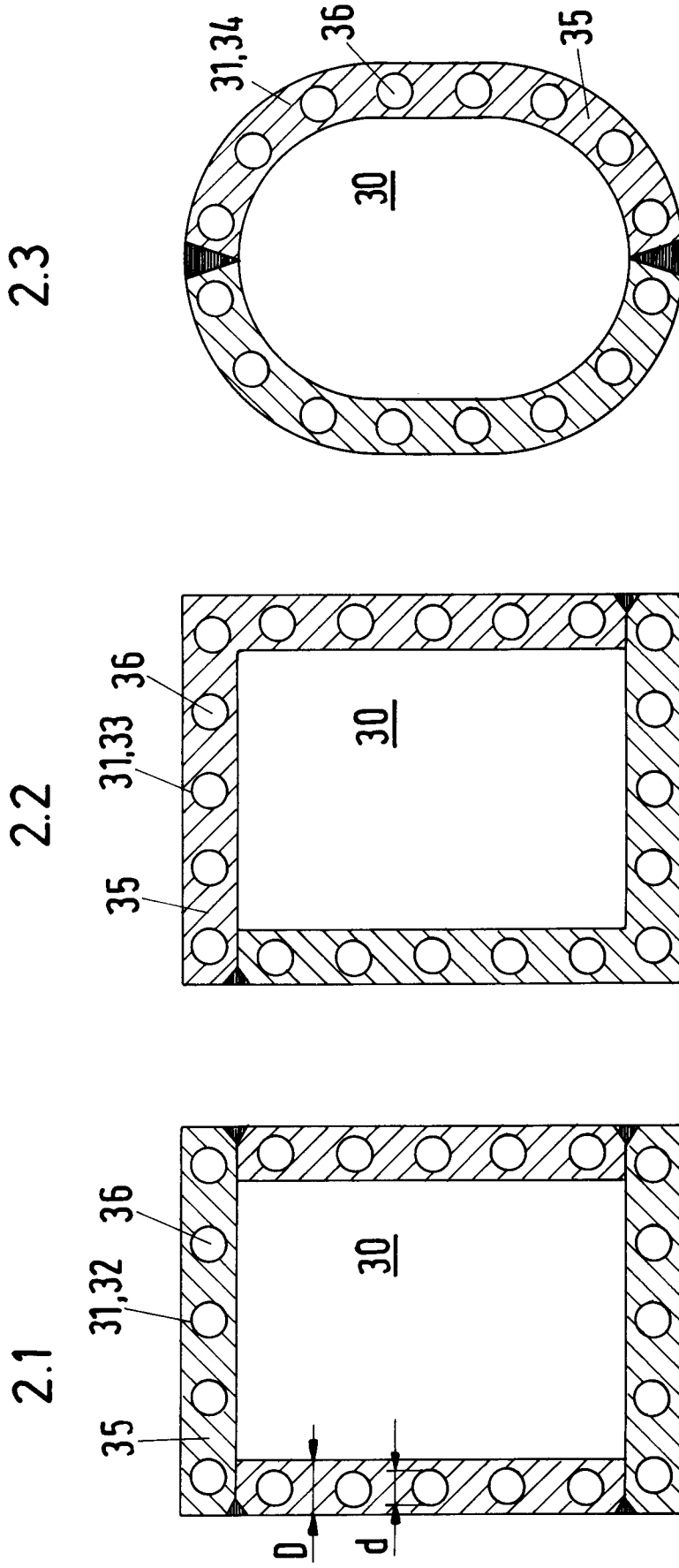
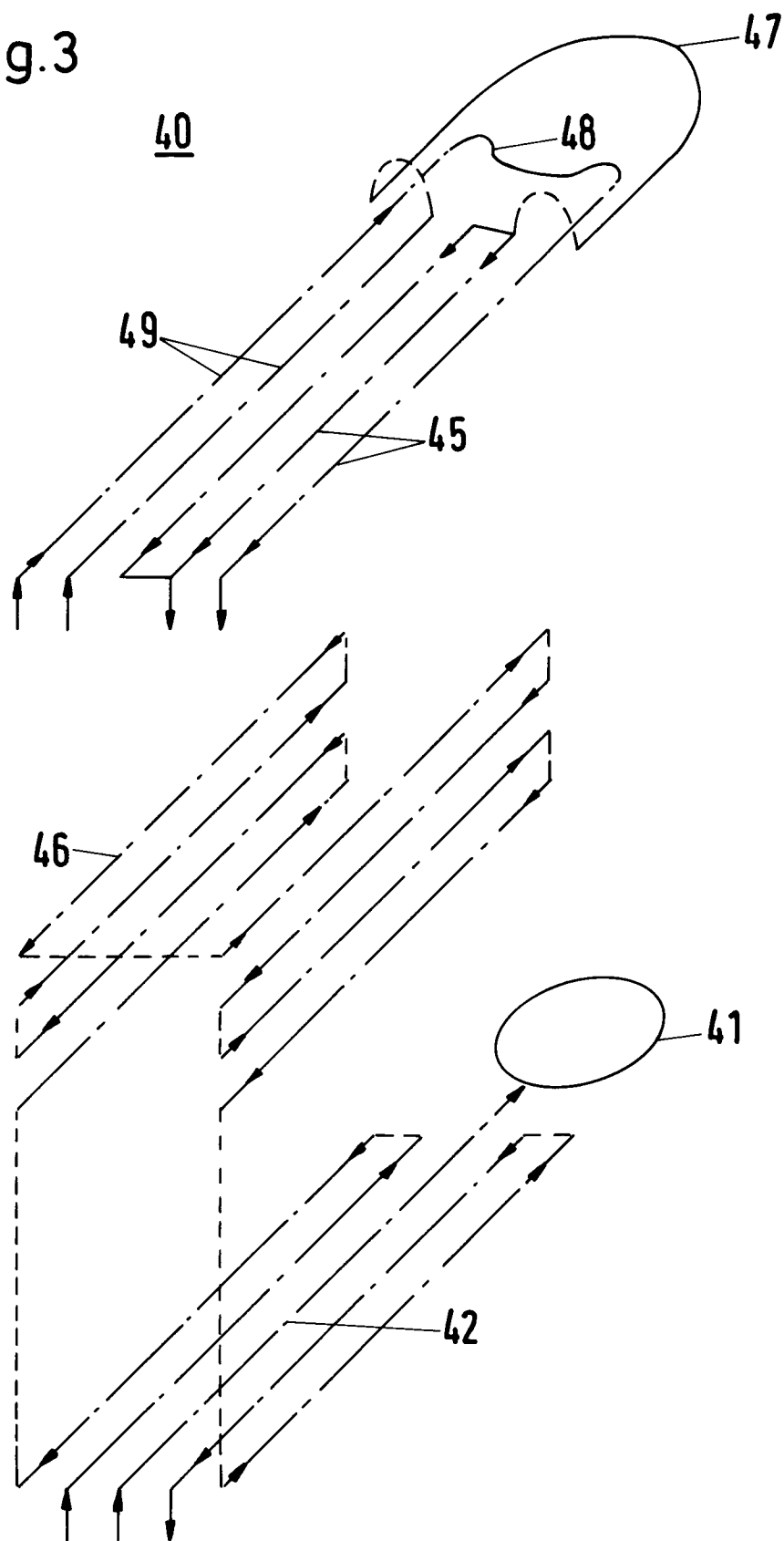


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 25 0271

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 061 612 (FRIED. KRUPP GMBH) * Seite 4, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 21; Abbildungen 1-8 * ---	1,3-5	H05B7/10 H05B7/12
D,A	FR-A-1 336 823 (L'ALUMINUM FRANÇAIS) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 26 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 33; Abbildungen 1-4 * ---	4	
A	EP-A-0 080 954 (CLECIM) * Seite 2, Zeile 10 - Zeile 34; Abbildungen 1-3 * ---	7	
A	US-A-4 110 548 (C.D. DRESCH ET AL.) ---		
A	US-A-4 342 878 (J.G. WILSON ET AL.) ---		
A	EP-A-0 184 140 (FUCHS SYSTEMTECHNIK GMBH) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) H05B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27. Januar 1994	Albertsson, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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	
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			