



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 594 272 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93250271.9**

(51) Int. Cl. 5: **H05B 7/10, H05B 7/12**

(22) Anmeldetag: **06.10.93**

(30) Priorität: **20.10.92 DE 4236158**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.94 Patentblatt 94/17

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR LI LU

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

(72) Erfinder: **Becker, Lutz**

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

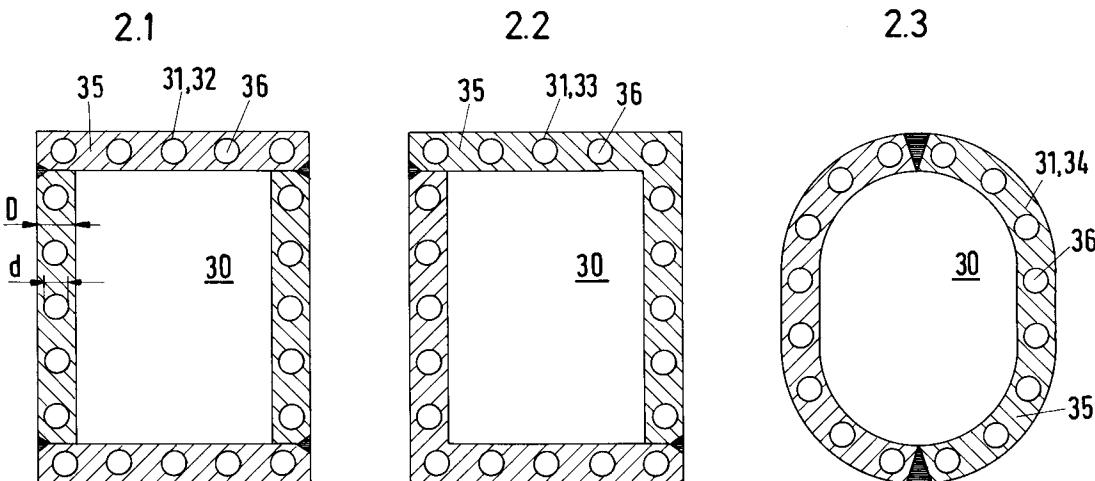
(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)

(54) Elektrodentragarm für Lichtbogenöfen.

(57) 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 Tragarmmittennachse 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 Elektrodenklemmen 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 außen seitig aufplattiertem Kupfer oder Aluminium geführt. Der Tragarm kann aber auch komplett aus einem den Strom gut führendem 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 Hohlprofils geführt werden.

Aus der EP 0 340 725 ist ein aus Leichtmetall gefertigter Tragarm bekannt, durch dessen Hohlraum Kühlflüssigkeit stromt. Für die Kohl Wasserversorgung 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 gefährungsfrei 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 erfindungsgemäß Tragarm ist deutlich leichter als bisher bekanntgewordene Tragarme vergleichbarer Größen. Dies röhrt 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 erfindungsgemäß 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 Mittenschnitt abgeknickt 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 Elektrodentragsarms mit Bauelementen (31). Diese Bauelemente (31) sind stranggepreßt und weisen in Längsrichtung Kanäle (36) auf, die in Anzahl und Abmessung so ausgelegt sind, daß eine ausreichende 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 können 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) während 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 Flansche oder Deckel angebracht, durch die parallel angeordnete Kanäle miteinander verbunden sind, und so einen definierten Kühlmitteldurchfluß ermöglichen.

In der Figur 3 sind einzelne Stromfäden des Kühlmittels einer Kühlmittelleitsysteme (40) dargestellt. Die einzelnen Kanäle (36) bilden dabei den Kühlmittelfaden (46), der den größten Teil des Tragarmes 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 unterschiedlichste Kühlmittelführungen darstellen. In der Figur 3 ist im unteren Teil des Bildes noch die Möglichkeit der Kühlung eines Spritzrings (41) dargestellt, 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	
I	Abknicklänge	
L	Länge Elektrodenarm	

Patentansprüche

1. Elektrodentragarm für Lichtbogenöfen, der mit einer zum mindesten teilweise aus stromführenden Material hoher Leitfähigkeit gebildeten Wandung 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 konzentrisch zur Tragarmmittennachse angeordnete Kanäle (36) in einer Anzahl und Abmessung eingebracht sind, die eine ausreichende Kühlung ohne Minderung der Festigkeit des Tragarmes ermöglichen.
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 strömungsmäßig miteinander verbunden sind.
3. Elektrodentragarm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Hohlprofil (30) kastenförmig ausgestaltet ist mit einer aus mindestens zwei Bauelementen (31) zusammengeführten Wandung (35).
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. Elektrodentragarm nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bauelemente (31) die Form eines L
aufweisen.

10

6. Elektrodentragarm 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.
7. Elektrodentragarm nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verwendung von drei Elektroden (21-
23) der Elektrodentragarm (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°
zur Horizontalen vom Ofengefäß (11) wegweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

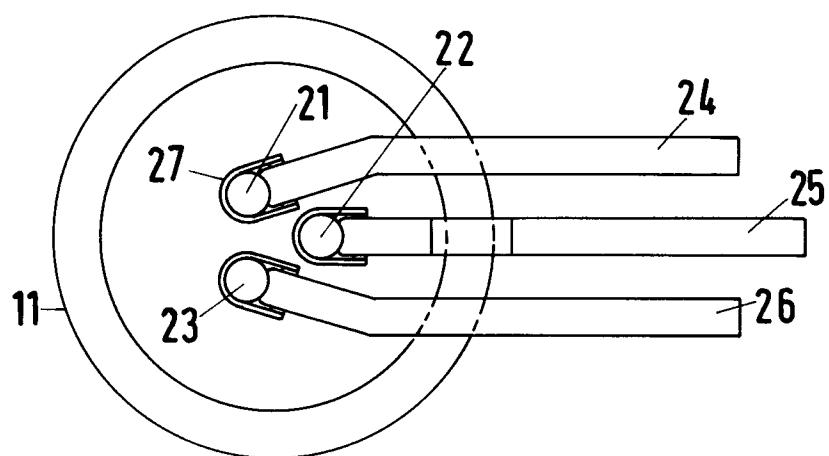
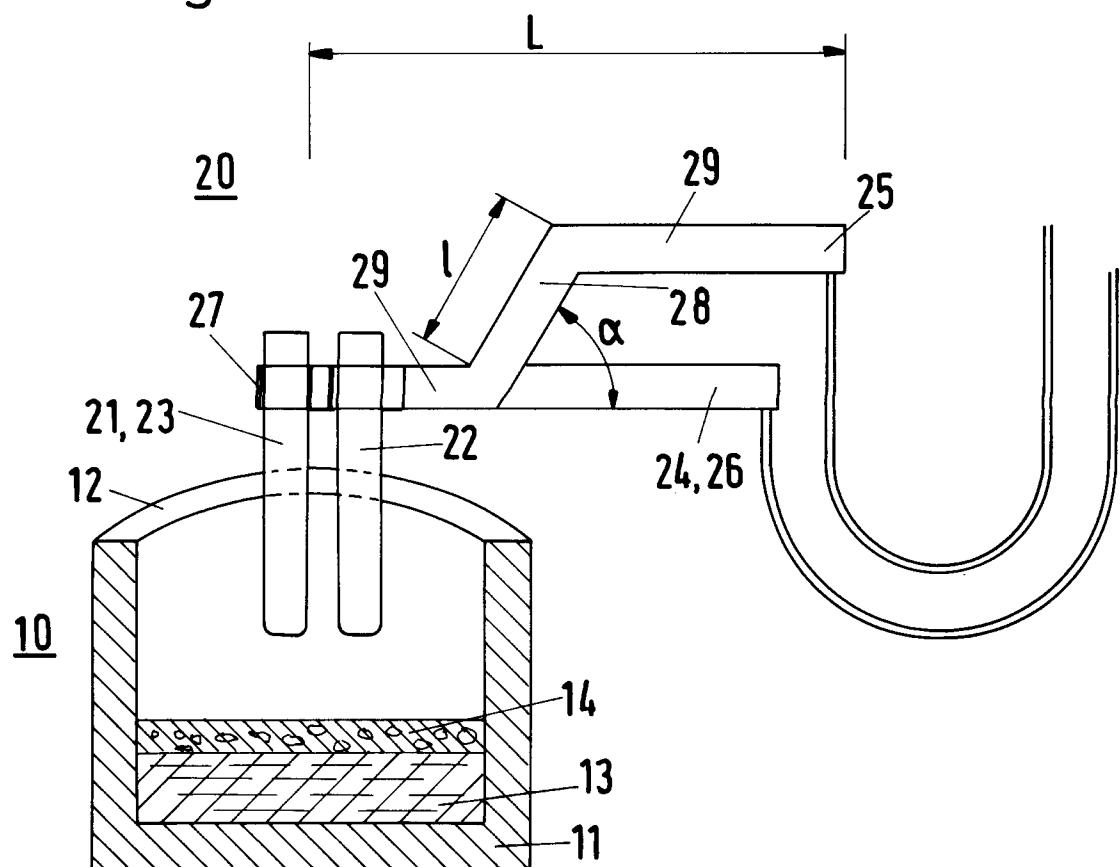
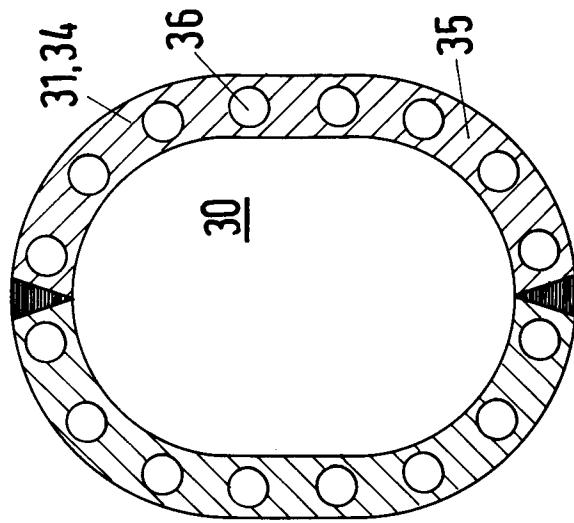
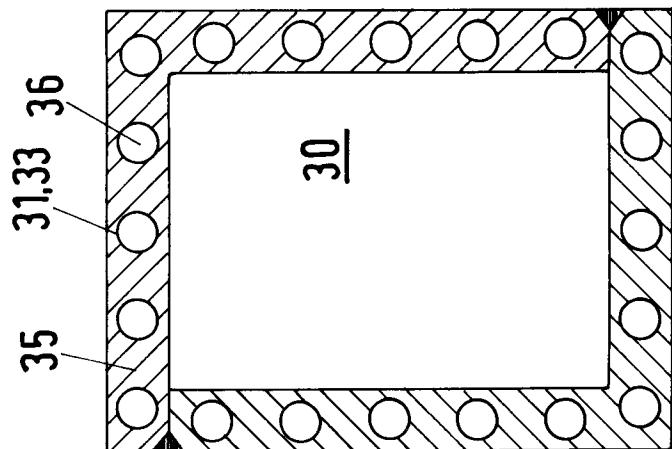


Fig.2

2.3



2.2



2.1

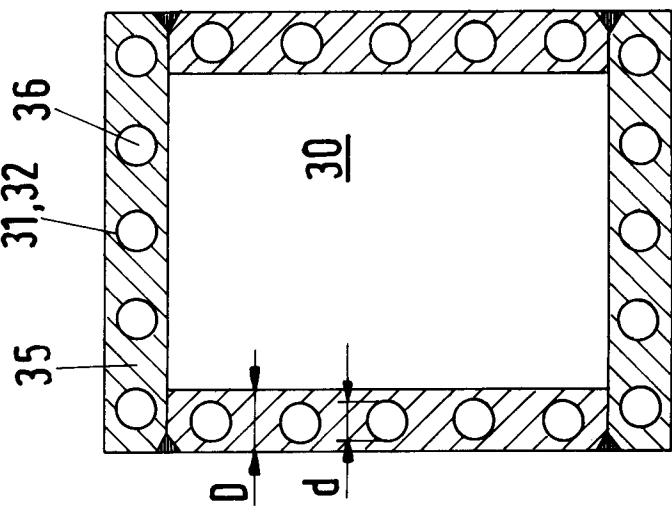
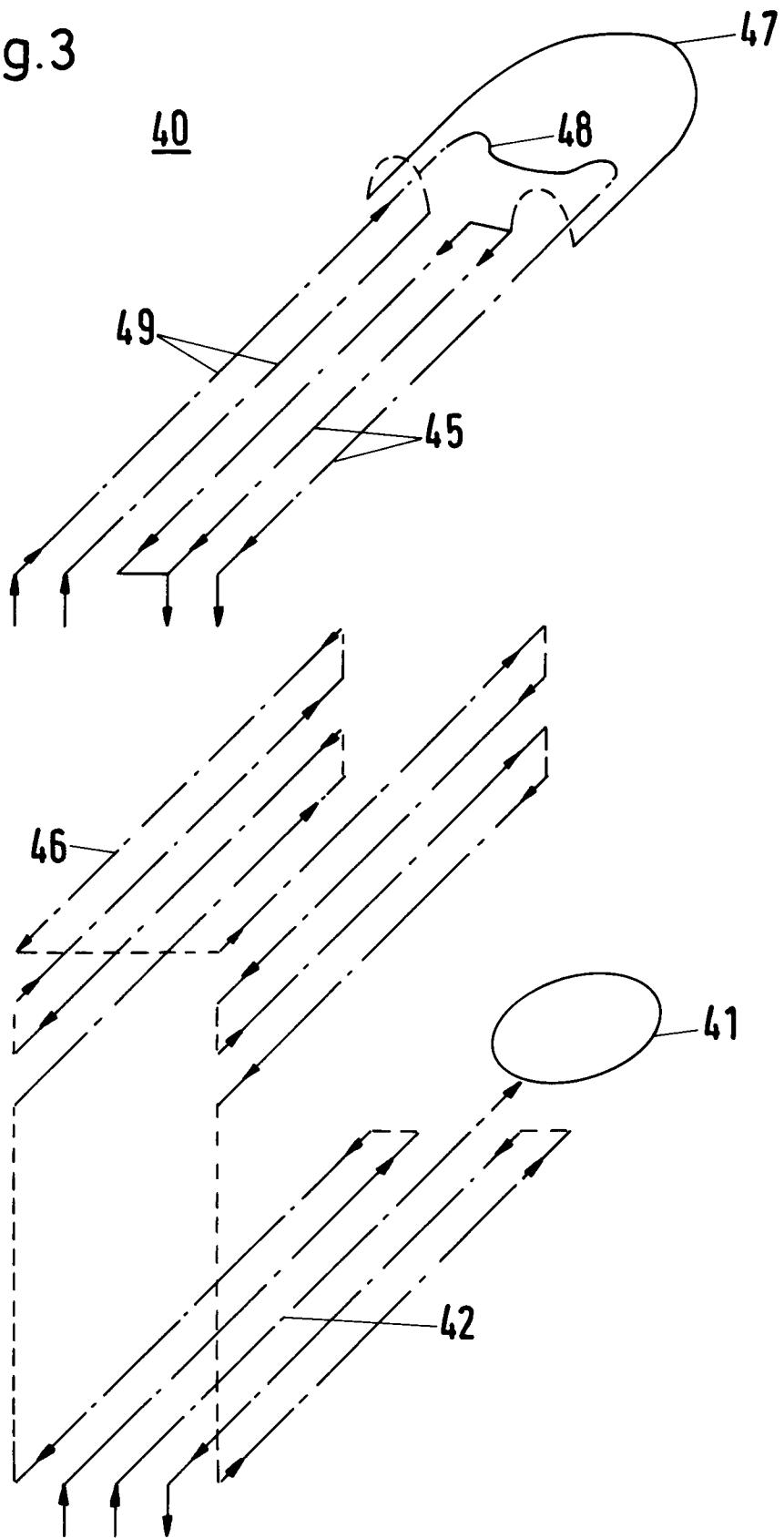


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 25 0271

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff 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)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.5)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27. Januar 1994	Albertsson, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		