

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **89730059.6**

Int. Cl.4: **H 05 B 7/11**

Anmeldetag: **06.03.89**

Priorität: **11.03.88 DE 3808683**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT SE

Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

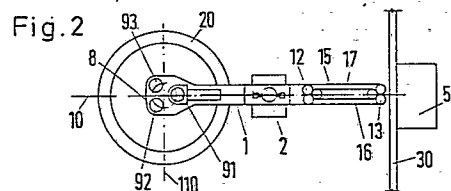
Erfinder: **Todzy, Hugo, Dipl.-Ing.**
Masurenstrasse 35
D-4130 Moers (DE)

Mühlenbeck, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.
Neufelder Weg 117
D-4170 Geldern (DE)

Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

54 Lichtbogenheizvorrichtung für Pfannen oder Pfannenöfen.

57 Die Erfindung betrifft eine Lichtbogenheizvorrichtung für Pfannen oder Pfannenöfen zum Behandeln und Raffinieren von Eisenschmelzen, insbesondere Stahlschmelzen, mit drei durch den Deckel absenkbaren Elektroden, die von je einer Halterung gehalten und über Stromzuführungen an je einer Phase des Drehstromnetzes eines Ofentransformators angeschlossen sind. Um eine Lichtbogenheizvorrichtung gattungsgemäßer Art baulich zu vereinfachen und durch konstruktive Maßnahmen die Induktivitäten sowie die Reaktanzunsymmetrie auf ein Minimum zu verringern, wird vorgeschlagen, daß die Halterungen (8) jeder Elektrode (91-93 an einem gemeinsamen Tragarm (1) angeordnet sind und der gemeinsame Tragarm (1) an einer Führungssäule (2) befestigt ist und daß die Stromzuführungen (5-7) zu den Elektroden (9) in Dreiecksordnung an dem Tragarm (1) angeordnet und parallel zu diesem geführt sind.



Beschreibung

Lichtbogenheizvorrichtung für Pfannen oder Pfannenöfen

Die Erfindung betrifft eine Lichtbogenheizvorrichtung für Pfannen oder Pfannenöfen zum Behandeln und Raffinieren von Eisenschmelzen, insbesondere Stahlschmelzen, mit drei durch den Deckel absenk-
baren Elektroden, die von je einer Halterung gehalten und über Stromzuführungen an die eine Phase des Drehstromnetzes eines Ofentransformators angeschlossen sind.

Es ist bekannt, bei der Herstellung von Stahl Pfannenöfen einzusetzen. Beim Pfannenofenprozeß kann ein Teil der metallurgischen Arbeit in die Pfanne verlegt werden, wobei das Legieren bestimmter Elemente unter nichtoxidierenden Bedingungen erfolgen kann. Gleichzeitig lassen sich die Abstichttemperaturen senken. Insgesamt kann also in Stahlwerken über den Pfannenofenprozeß eine Produktivitätssteigerung erzielt werden.

Der Pfannenofen stellt neben den Transporteinrichtungen, die die Pfanne in die Behandlungsposition befördern, ein zusätzliches Aggregat dar. Somit werden an den Energieverbrauch, den Platzbedarf, das Eigengewicht und die Handhabung der Pfannenöfen erhöhte Forderungen gestellt.

Aus "Fachberichte Hüttenpraxis Metallverarbeitung, Vol. 24, Nr. 10, 1986, Seite 940" ist ein Pfannenofen mit drei Tragarmen bekannt.

Nachteil dieser Ausführungsform ist zum einen der Einsatz von drei Elektrodentragsäulen und drei Tragarmen. Jeder Tragarm erfordert wiederum ein eigenes hydraulisches Antriebssystem jeweils mit eigener elektronischer Ansteuerung. Die Tragarme sind parallel geführt in einer Ebene angeordnet. Zur Verringerung der elektrischen Verluste und zum Ausgleich der Reaktanzunsymmetrie ist für die hier stromführend ausgeführten Tragarme eine aufwendige koplanare Symmetrierung erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lichtbogenheizvorrichtung gattungsgemäßer Art baulich zu vereinfachen und durch konstruktive Maßnahmen die Induktivitäten sowie die Reaktanzunsymmetrie auf ein Minimum zu verringern.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gelöst durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Erfindungsgemäß sind die drei Elektroden an einem gemeinsamen Tragarm befestigt. In vorteilhafter Weise kann dadurch auf zwei Tragarme und die dazu gehörenden Führungssäulen, hydraulischen Antriebe und elektrischen Ansteuerungen verzichtet werden.

Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß der nunmehr einzige, die Elektroden tragende Arm konstruktiv ausgestaltet werden kann, da weder bauliche noch elektrische Beeinflussungen durch die bisher erforderlichen Nachbararme auftreten. Gewichtsmäßig wird die Elektrodentragsarmeinrichtung leichter und übt damit positiven Einfluß auf die Hallenkonstruktion des Stahlwerkes bezüglich der Belastbarkeit aus.

Außerdem ist ein einzelner Elektrodentragsarm leichter handhabbar, da nur eine Säule mit einem

Tragarm ungehindert schwenkbar ist.

Durch den Einsatz nur eines Tragarmes besteht die Möglichkeit, die Stromzuführungen vom Transformator bis zu den Elektroden unter Berücksichtigung möglicher elektrischer Verluste zu führen.

Von Vorteil ist dabei, daß durch den Einsatz nur eines Tragarmes konstruktiv die Funktion "Tragen" und die Funktion "Stromführen" getrennt gelöst werden können, um sie dann optimal aufeinander abzustimmen. Der Querschnitt des Tragarmes kann dabei beliebig gestaltet werden und einen kasten-, rohr- oder dreiecksförmigen Querschnitt sowie Mischformen der o. g. Querschnitte aufweisen.

Als stromführende Elemente bieten sich Rohre oder Schienen an. Diese können ohne Behinderung anderer Elemente mit einer Kühlung versehen werden. In vorteilhafter Weise ist die Anordnung der Stromzuführung gleichschenkelig dreieckförmig anordenbar.

Die Anordnung der Elektroden am Kopf des Tragarmes wird in der Form ausgeführt, daß die Reaktanzunsymmetrie minimiert wird und gleichzeitig bei kleinstmöglichem Teilkreis der Elektroden einfach gehalten werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist die Anordnung von zwei Elektroden zwischen der Ofenmitte-
nache und der Führungssäule. Durch diese Anordnung besteht die Möglichkeit des Einsatzes dreier gleichgestalteter Elektrodentragsarmen. Darüber hinaus kann ohne größeren Mehraufwand die Länge der Stromzuführungen egalisiert werden.

Durch den Einsatz nur eines Tragarmes besteht weiterhin die Möglichkeit, die flexiblen Stromzuführungen (Stromseile) nahezu parallel zu führen und dabei gleichschenkelig dreiecksförmig anzuordnen.

Beispiele der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 7 dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht des Pfannenofens,
Fig. 2 u. 3 eine Draufsicht,
Fig. 4 u. 6 Querschnitt des Tragarmes
Fig. 7 das Schema der Stromzuführungsleitung.

Figur 1 zeigt den Ofen 20 mit der Ofenmitte-
nache 11. Koaxial zum Ofen ist die Führungssäule 2 angeordnet, an der der Tragarm 1 befestigt ist. Am Kopf des Tragarmes 1 sind die Elektroden 9 mittels Halterungen 8 gehalten. Vom Transformator 50, der in der Konstruktion 30 des Stahlwerkes angeordnet ist, führen Stromseile (15 - 17) zu den Stromzuführungen (5 - 7).

Die Figuren 2 und 3 zeigen zusätzlich zu den in Figur 1 aufgeführten Elementen die Kupplungen 12 und 13, die die Stromseile 15 - 17 zum einen mit dem Trafo 50 und zum anderen mit den Stromrohren 5 - 7 lösbar verbinden.

Figur 2 zeigt dabei eine Anordnung der Elektroden 91 - 93, bei der eine Elektrode 91 in der Längsmittenebene 10, die die Ofenmitte-
nache 11 und die Säule 2 mittig schneidet und auf der der Tragsäule 2 zugewandten Seite der Ofenmitte-
ebene 110 angeordnet ist und die Elektroden 92, 93 am Ende des

Kopfes des Tragarmes 1 angeordnet sind, wobei die Elektroden 91 - 93 konzentrisch ein gleichschenkliges Dreieck bilden, die zur Ofenmitteachse 11 angeordnet sind.

In Figur 3 ist die Elektrode 91 auf der Längsmittenebene 10 von der Tragsäule 2 wegführend von der Ofenmitteebene 110 angeordnet. Die Elektroden 91 - 93 sind dabei von der Halterung 81 - 83 am Tragarmkopf 1 gehalten.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen jeweils einen Querschnitt durch den Tragarm und die Stromzuführung. Der Tragarm ist dabei rechteckig, rund bzw. dreieckig ausgebildet. Die Stromzuführungen sind rohrförmig ausgebildet. Die Rohre sind dabei parallel zum Tragarm geführt und bilden im Querschnitt ein gleichschenkliges Dreieck mit dem Mittelpunkt im Bereich des Schwerpunktes der Tragarmfläche.

Figur 7 zeigt das Schema der gleichschenkligen dreieckförmigen Führung der Stromzuführungselemente, bestehend aus den Stromseilen 15 - 17 und den Stromzuführungen 5 - 7. Von dem Transformator 50 aus bis zur Elektrodenspitze 9 ist der Weg, den der Strom zurücklegen muß, gleich lang. Die gleiche Weglänge wird dadurch erreicht, daß im Übergang von den Stromzuführungen 6 und 7 zu den Elektroden 92, 93 Schleifen 51 und 61 vorgesehen sind, die die gleiche Länge aufweisen, wie der Stromzuführungsteil 71 der Stromzuführung 7.

Patentansprüche

1. Lichtbogenheizvorrichtung für Pfannen oder Pfannenöfen zum Behandeln und Raffinieren von Eisenschmelzen, insbesondere Stahlschmelzen, mit drei durch den Deckel absenk-
baren Elektroden, die von je einer Halterung gehalten und über Stromzuführungen an je einer Phase des Drehstromnetzes eines Ofentransformators angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet,
daß die Halterungen (8) jeder Elektrode (91 - 93) an einem gemeinsamen Tragarm (1) angeordnet sind und der gemeinsame Tragarm (1) in einer Führungssäule (2) befestigt ist und daß die Stromzuführungen (5 - 7) zu den Elektroden (9) in Dreiecksordnung an dem Tragarm (1) angeordnet und parallel zu diesem geführt sind.

2. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschnitt des Tragarmes (1) kastenförmig ausgebildet ist.

3. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschnitt des Tragarmes (1) rohrförmig ausgebildet ist.

4. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschnitt des Tragarmes (1) dreieckförmig ist.

5. Lichtbogenheizvorrichtung nach einem der

Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die parallel zum Tragarm (1) angeordneten Stromzuführungen (5 - 7) konzentrisch um die Mittelachse des Tragarmes (1) angeordnet sind.

6. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stromzuführung (5 - 7) Hochstromrohre sind.

7. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stromzuführungen (5 - 7) Hochstromschienen sind.

8. Lichtbogenheizvorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Elektroden (9) in der Draufsicht gleichschenkligen dreieckförmig angeordnet sind.

9. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Elektrode (91) in der Längsmittenebene (10), die die Ofenmitteachse (11) und die Säule (2) mittig schneidet, liegt und diese eine und die beiden außerhalb der Längsmittenebene (10) liegenden Elektroden (92, 93) konzentrisch zur Ofenmitteachse (11) angeordnet sind.

10. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Elektroden (92, 93) im Bereich zwischen Ofenmitteachse (11) und Führungssäule (2) angeordnet sind.

11. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halterungen (81 - 83) auf der zur Ofenmitte (11) abgewandten Seite der Elektroden (91, 93) vorgesehen sind.

12. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halterungen (81 - 83) für die außerhalb der Längsmittenebene (10) liegenden Elektroden (92, 93) an abgekröpften Enden des die Elektrode (91) umfassenden Tragarmes (1) angeordnet sind.

13. Lichtbogenheizvorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Stromzuführungen (5 - 7) Kupplungen (12) vorgesehen sind, an denen Stromseile (15 - 17) lösbar befestigt sind, die an den Ofentrafo (50) anschließbar sind.

14. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stromseile (15 bis 17) zwischen Tragarm (1) und Ofentransformator eine solche Länge aufweisen, daß die Stromseile (15 bis 17) nahezu horizontal hängen.

15. Lichtbogenheizvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromseile (15 bis 17) am Ofentransformator (50) durch Kupplungen (13) lösbar befestigt sind und die Kupplungen (13) aus Sicht der Tragarmachse (18) ein gleichseitiges Dreieck bilden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

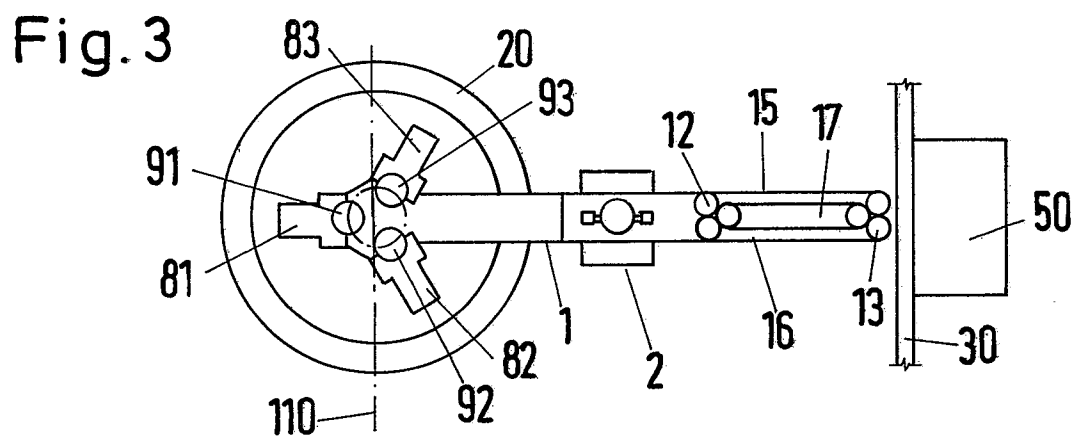
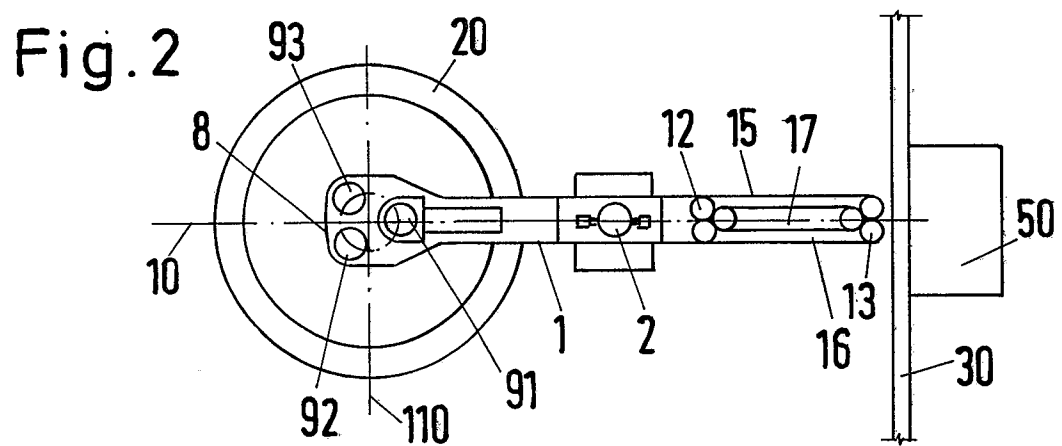
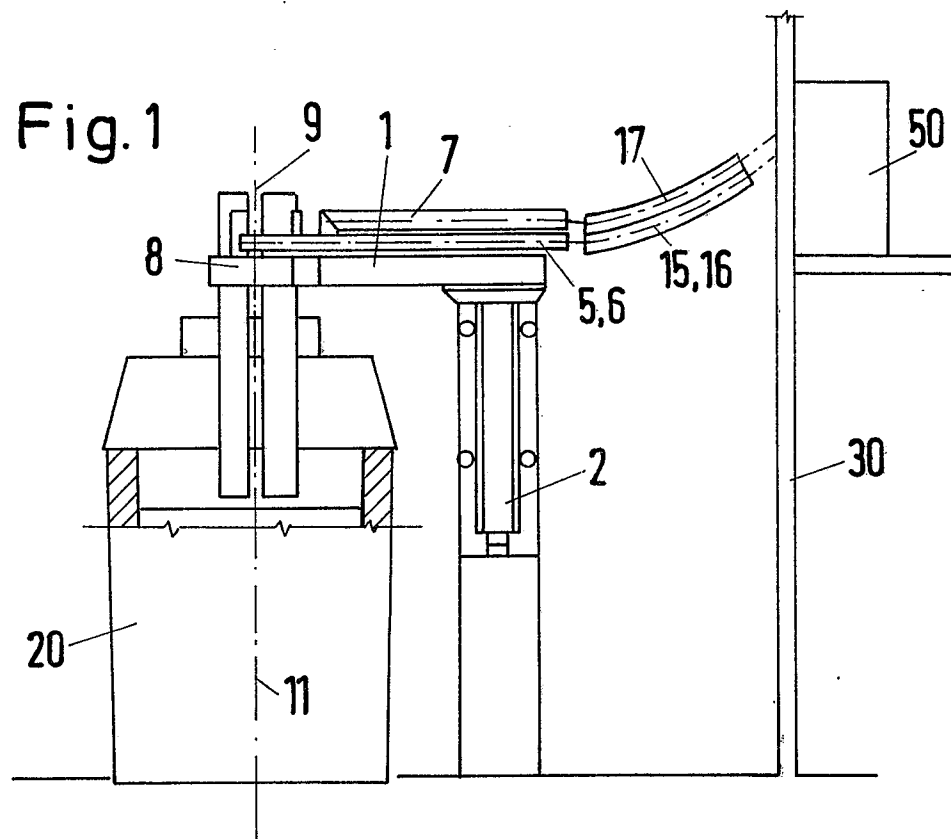
50

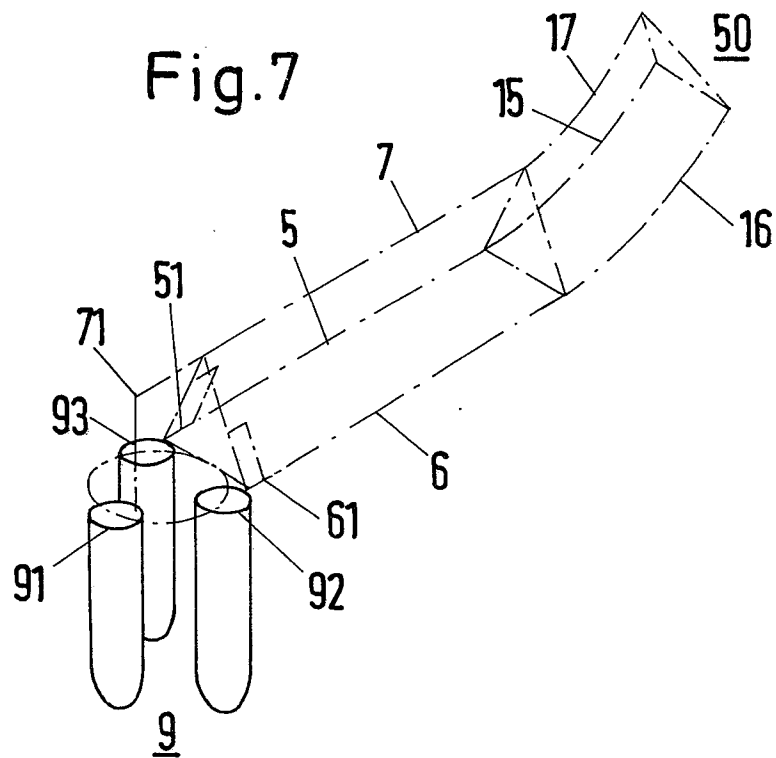
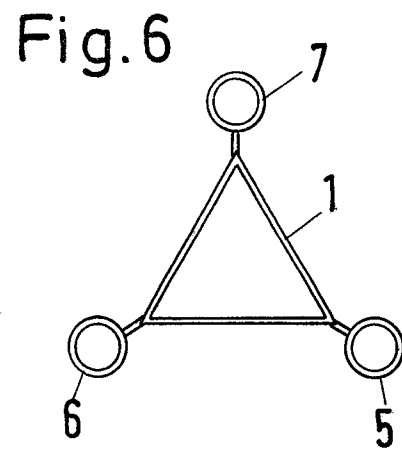
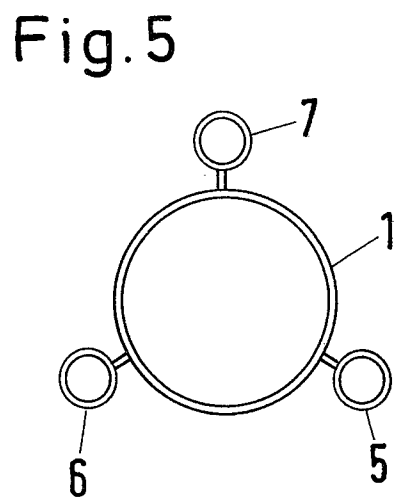
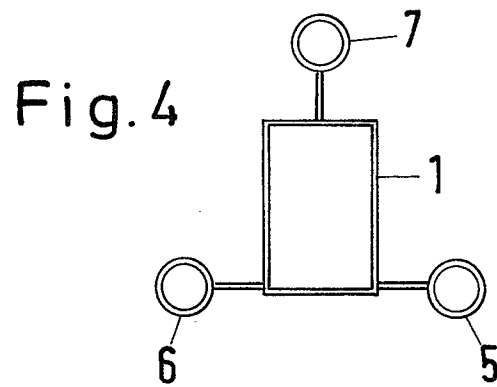
55

60

65

4







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A-523709 (FREDERICK VON SCHLEGELL) * Seite 1, Zeile 10 - Seite 2, Zeile 6 * * Seite 3, Zeile 3 - Zeile 12; Figuren 1, 2 * ----	1, 5-7, 9, 13	H05B7/11
A	US-A-3395238 (CHARLES G. ROBINSON) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 18; Figuren 1, 2 * ----	1, 2, 7, 13	
A	FR-A-1569521 (THE UNITED STEEL COMPANIES LIMITED) * Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 35; Figuren 3-6 * ----	1, 3, 6, 13, 14	
A	DE-C-929864 (ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT) * Seite 2, Zeile 26 - Zeile 56; Figur 1 * ----	1, 2	
A	FR-A-1502277 (ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 20 - rechte Spalte, Zeile 19; Figuren 2, 3 * ----	1, 6	
A	FR-A-2258075 (USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.) ----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	US-A-3366725 (HENRY J. WATTERSON) ----		H05B F27D
A	US-A-2852585 (GUSTAV ADOLF SIXEL) ----		
A	GB-A-1508691 (INSTITUT ELEKTROSVARKI IMENI E.O. PATENA AKADEMII NAUK UKRAINSKOI SSR) ----		
A	GB-A-1451200 (INSTITUT ELEKTROSVARKI IMENI E.O. PATONA AKADEMII NAUK UKRAINSKOI SSR) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	14 JUNI 1989	RAUSCH R.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	