



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

veröffentlichungsnummer:

0 016 485
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 80200166.9

Int. Cl.³: **H 01 J 35/10**
C 01 B 31/04

Anmeldetag: 27.02.80

Priorität: 15.03.79 DE 2910138

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.10.80 Patentblatt 80/20

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB NL

Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH
Steindamm 94
D-2000 Hamburg 1(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
DE

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Pieter Zeemanstraat 6
NL-5621 CT Eindhoven(NL)

Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB NL

Erfinder: Hübner, Horst, Dr.
Kesselstrasse 40
D-5100 Aachen(DE)

Erfinder: Lersmacher, Bernhard, Dr.-Ing.
Schlossweiherstrasse 31
D-5100 Aachen(DE)

Erfinder: Lydtin, Hans, Dr.
Am Goepelschacht 9
D-5190 Stolberg(DE)

Erfinder: Wilden, Rof
Brandstrasse 56
D-5106 Roetgen(DE)

Vertreter: Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al,
Philips Patentverwaltung GmbH Steindamm 94
D-2000 Hamburg 1(DE)

Anodenscheibe für eine Drehanoden-Röntgenröhre.

Bei der erfindungsgemäßen Anodenscheibe ist die Brennfleckbahn auf einem Pyrographitring angeordnet, der so orientiert ist, daß die Flächen der größeren thermischen und elektrischen Leitfähigkeit parallel zur Drehachse der Anodenscheibe verlaufen. Dadurch ist eine gute Wärmeableitung gesichert, ohne daß die Lager thermisch überlastet werden.

EP 0 016 485 A1

./...

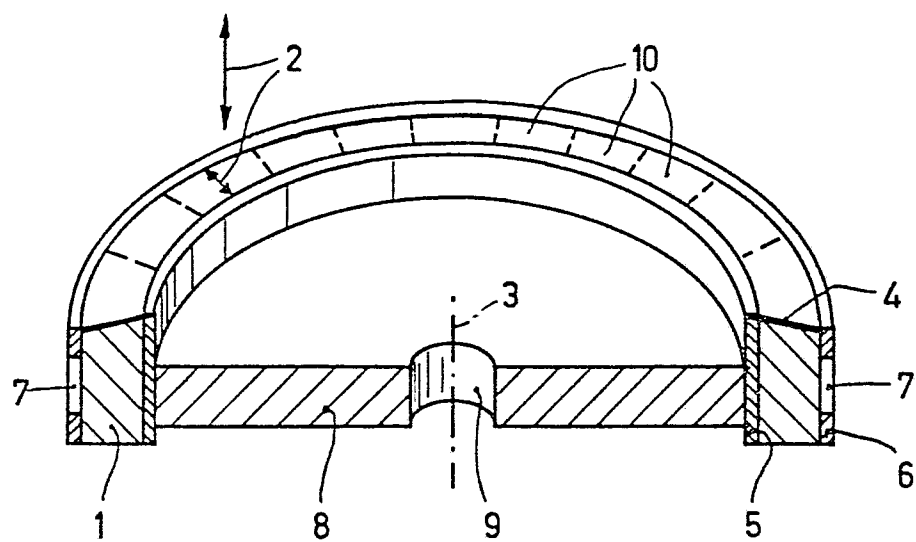


FIG. 1

Anodenscheibe für eine Drehanoden-Röntgenröhre

Die Erfindung betrifft eine Anodenscheibe für eine Drehanoden-Röntgenröhre mit einem mit einer Welle verbindbaren Trägerkörper, der mit einem konzentrisch zu seiner Rotationsachse angeordneten Ring aus Pyrographit verbunden ist,
5 dessen Flächen größerer thermischer Leitfähigkeit wenigstens annähernd senkrecht zu der mit ihm verbundenen Brennfleckbahn verlaufen.

Eine solche Anodenscheibe ist aus der DE-OS 24 40 988 bekannt. Dabei ist der aus Graphit bestehende Trägerkörper
10 der Anodenscheibe mit einer Nut versehen, in die der Ring aus Pyrographit eingelegt ist. Durch diesen Pyrographitring wird die Wärme, die in der auf dem Außenrand des Pyrographittrings aufgebracht wird, erzeugt,
15 besser abgeführt als es der Fall wäre, wenn der Anodenkörper ausschließlich aus (Elektro-) Graphit besteht.

Die in der Brennfleckbahn erzeugte Wärme wird dabei nach innen zur Achse des Trägerkörpers hin abgeleitet, weil die
20 senkrecht zur Wachstumsrichtung des Pyrographits befindlichen Ebenen der größeren thermischen und elektrischen Leitfähigkeit dabei senkrecht zur Achse des Graphitkörpers der Drehanode liegen. Dadurch können die Lager der Welle, mit der die Anodenscheibe im Innern einer Röntgenröhre
25 verbunden ist, thermisch überlastet werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Röntgenröhre der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß
einerseits die im Brennfleck erzeugte Wärme gut abgeführt
30 werden kann, andererseits im Betriebszustand einer die Anodenscheibe auf einer Welle montiert enthaltenden

Röntgenröhre die Lager der Welle nicht thermisch überlastet werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die
5 Flächen der größeren thermischen und elektrischen Leitfähigkeit parallel zur Drehachse des Trägerkörpers verlaufen. Hierbei ist stets ein schneller Abtransport der Wärme aus der Brennfleckbahn gewährleistet, wobei der Wärmestrom in Richtung auf wenigstens eine der Außenflächen der Anoden-
10 scheibe - und nicht nur zur Drehachse hin wie bei der DE-OS 24 40 988 - verläuft, so daß die Wärme einerseits gut abgeführt wird und andererseits die Lager thermisch nicht überlastet werden.

15 Mit besonderem Vorteil wird dabei ein solcher Pyrographit verwendet, der durch Abscheidung aus der Gasphase bei niedrigen Pyrolysegasdrücken ($p \approx 1,33$ bis $13,3$ mbar) und hohen Abscheidungstemperaturen ($\approx 2000^\circ \text{C}$) gewonnen wird - vgl. z.B. "Philips Technische Rundschau" 1977/78, Nr. 8,
20 Seite 205 ff oder "Chemie-Ingenieur-Technik", 39. Jahrgang, H 14 (1967), Seiten 833 - 842. Bei dem in der DE-OS 24 40 988 beschriebenen Graphit handelt es sich demgegenüber um eine rekristallisierte - d.h. thermisch nachbehandelte - Form.

25 Die Flächen der größeren thermischen Leitfähigkeit verlaufen dabei also parallel zur Drehachse, d.h. sie umschließen entweder die Drehachse konzentrisch oder sie liegen in Ebenen, die wenigstens annähernd radial verlaufen. Wird im letztgenannten Fall der Pyrographitring in eine Nut einge-
30 legt, dann strömt die in der Brennfleckbahn erzeugte Wärme durch drei Seiten des Ringes in den Trägerkörper, und die Lager werden geschont, weil diese Wärme dann optimal in dem Trägerkörper gespeichert und abgestrahlt werden kann. Wird stattdessen der Pyrographitring nur mit seinem Innen-
35 rand an dem Trägerkörper befestigt, dann sind zwei Seiten des Ringes frei zur Abstrahlung von in der Brennfleckbahn

erzeugter Wärme.

Die Brennfleckbahn kann - wenn die Flächen größerer thermischer Leitfähigkeit radial verlaufen - auch auf der
5 äußeren Mantelfläche des Pyrographitringes angeordnet sein. Dies setzt aber voraus, daß das Metall der Brennfleckbahn den Pyrographitring - der in diesem Fall aus sektorartigen Teilstücken bestehen muß - zusammenhält, was unter Umständen Schwierigkeiten mit sich bringt.

10

Geringere Probleme ergeben sich in dieser Hinsicht, wenn nach einer Weiterbildung der Erfindung die Brennfleckbahn auf einer Stirnseite des Ringes aufgebracht ist.

15 Wenn die Flächen der größeren thermischen Leitfähigkeit des Pyrographitringes in radial zur Drehachse verlaufenden Ebenen liegen, wird die Wärme aus dem Brennfleck einerseits zu der von der Brennfleckbahn abgewandten Seite der Anodenscheibe abgeleitet, andererseits aber auch in Richtung auf
20 die Drehachse der Anodenscheibe. Der Wärmetransport in Richtung auf die Drehachse der Anodenscheibe, der unter Umständen zu einer thermischen Überlastung der Lager führen könnte, kann nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch verringert werden, daß die Ebenen größerer thermischer
25 Leitfähigkeit der sektorartigen Teilstücke wenigstens annähernd auf die Drehachse zulaufen und daß zwischen dem Innenrand des Ringes und dem Trägerkörper ein weiterer Ring vorgesehen ist, dessen Wärmeleitfähigkeit in radialer Richtung wesentlich kleiner ist als die des Ringes.

30

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen durch eine parallel zur Achse der Anodenscheibe verlaufenden schnitthalbierten Anodenscheibe
35 in einer Schrägansicht.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Anodenscheibe ist der Ring aus Pyrographit mit 1 bezeichnet. Wie durch die Pfeile 2 angedeutet, hat der Pyrographitring sein bestes thermisches Leitvermögen in radialer Richtung und in axialer Richtung.

5 Ein derartiger Ring ist praktisch nicht in einem Stück herzustellen. Er besteht daher, wie durch gestrichelte Linien angedeutet, aus einer Vielzahl von Segmenten 10, deren aneinander angrenzende Seitenflächen etwa radial verlaufen und deren Innen- und Außenflächen eine zur Achse 3 der

10 Anodenscheibe konzentrische Krümmung aufweisen. Diese Segmente können durch Sägen und/oder Schleifen aus Pyrographitkörpern hergestellt werden, deren Wachstumsrichtung senkrecht zu den gestrichelt angedeuteten Seitenflächen der Segmente 10 verläuft. Die obere Stirnfläche des Ringes 1

15 aus Pyrographit, die bei Einbau der Anodenscheibe in eine Röntgenröhre deren Kathode zugewandt ist, ist mit einer Schicht 4 aus einem Stoff versehen, der eine hohe Ordnungszahl und eine hohe Temperaturbeständigkeit aufweist, vorzugsweise mit einer Schicht aus Wolfram oder einer Wolfram-

20 legierung. Diese Schicht kann entweder durch Abscheidung aus der Gasphase auf die abgeschrägte Stirnfläche des Pyrographitringes aufgebracht werden - sie ist dann verhältnismäßig dünn - oder durch Anlöten einer dickeren Schicht unter Zuhilfenahme von Zirkon, wie z.B. in der

25 DE-PS 21 15 896 beschrieben.

Um zu verhindern, daß die in der so gebildeten Brennfleckbahn 4 erzeugte Wärme aus dem Ring nach innen zur Achse 3 hin abfließt (der Ring 1 weist aufgrund der durch die

30 Pfeile 2 gekennzeichneten Lage der Ebenen seiner größeren Wärmeleitfähigkeit in dieser Richtung ja eine gute Wärmeleitfähigkeit auf), ist im Innern des Ringes 1 ein weiterer Ring 5 vorgesehen, der als Wärmesperre dient und eine wesentlich geringere Wärmeleitfähigkeit aufweist - zumindest

35 in Richtung auf die Achse 3. Der Ring 5 kann zu diesem Zweck ebenfalls aus Pyrographit bestehen, jedoch muß dann die

Fläche seiner größeren Leitfähigkeit konzentrisch zur Achse 3 verlaufen. Ein solcher Ring kann durch Abscheiden eines Kohlenstoff enthaltenden Gases auf einem geeignet geformten Dorn erhalten werden, wobei sich eine Wachstums-
5 richtung parallel zum Durchmesser des Ringes 5 ergibt. Zur Erzielung einer ausreichenden mechanischen Festigkeit wird der Pyrographitring 1 auf seinem Außenrand von einem weiteren einen oder mehrere Millimeter dicken Pyrographitring 6 umschlossen, dessen Fläche größerer thermischer Leitfähigkeit
10 ebenfalls konzentrisch zur Achse 3 der Anodenscheibe verläuft. Gegebenenfalls können die Ringe 5 und 6 gleichzeitig und direkt durch Abscheiden eines kohlenstoffhaltigen Gases auf dem Pyrographitring 1 erfolgen. Dabei werden allerdings auch die Stirnflächen des Ringes 1 mit einer Schicht aus
15 Pyrographit überzogen. Diese Schichten auf den Stirnflächen des Ringes behindern die Wärmeableitung und müssen daher abgeschliffen werden.

Um zu erreichen, daß die vom Pyrographitring 1 aufgenommene
20 Wärme durch den äußeren Ring 6, der in radialer Richtung eine schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweist, nach außen transportiert werden kann, ist der äußere Ring 6 mit gleichmäßig an seinem Umfang verteilten Bohrungen 7 versehen, durch die hindurch die Außenfläche des Pyrographit-
25 ringes 1 Wärme abstrahlen kann.

Der Außendurchmesser des Pyrographitringes 4 kann 80 bis 300 mm, vorzugsweise 120 mm, betragen, seine Dicke 10 bis 40 mm, vorzugsweise 20 mm, und seine Höhe 10 bis 40 mm,
30 vorzugsweise 20 mm. Die in der Brennfleckbahn 4 erzeugte Wärme wird durch den Pyrographitring zu seiner unteren Stirnfläche transportiert, wo sie abgestrahlt werden kann und zu seiner Außenfläche, wo sie ebenfalls abgestrahlt wird. Bei Verwendung eines derartigen Ringes müssen an
35 die Wärmeleitfähigkeit und die Wärmekapazität des Trägerkörpers 8, der den Ring 1 mit einer in Fig. 1 nicht näher

dargestellten durch die Bohrung 9 im Trägerkörper verlaufenden Welle verbunden, nur geringe Anforderungen gestellt werden, wenn seine elektrische Leitfähigkeit ausreicht. Der Trägerkörper kann daher aus normalen, porösen oder mikro-
5 porösen glasartigen Kohlenstoffen, schaumartigen Kohlenstoffen, mit karbidbildenden und nicht karbidbildenden Metallen, imprägnierten Schaumkohlenstoffen, faserverstärktem Bornitrid oder auch aus einem Leichtmetall wie Titan bestehen.

10

Der Trägerkörper 8 ist mit der Innenfläche des Innenringes 5 durch geeignete Maßnahmen, wie Klemmen, Schrauben, Löten oder Schweißen verbunden. Das Löten kann in bekannter Weise durch Verwendung z.B. eines Zirkonlotes erfolgen.
15 Durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. die Verwendung eines Trägerkörpers in Form eines Speichenrades oder zweier gleich großer in Achsrichtung gegeneinander versetzter Trägerkörper, ist es möglich, die Anodenscheibe auch bei großen Scheibendurchmessern stabil zu halten.

20

Anstelle eines aus Segmenten zusammengesetzten Ringes 1 kann auch ein Pyrographitring benutzt werden, der einstückig ausgebildet ist und dessen Flächen besserer thermischer Leitfähigkeit die Achse 3 konzentrisch umschließen.
25 Die äußeren Ringe 5 und 6 können dabei entfallen. Ein solcher Ring könnte durch Abscheiden eines kohlenstoffhaltigen Gases auf einem zylinderförmigen Dorn erfolgen. Allerdings würde dabei die Wärme aus der Brennfleckbahn lediglich nach unten, jedoch nicht nach außen, transportiert

30

Bei der in Fig. 2, in der für die entsprechenden Teile der Anodenscheibe die gleichen Bezugszeichen verwendet sind wie in Fig. 1, dargestellten Anodenscheibe ist der Trägerkörper 8 mit einer im Querschnitt etwa rechteckigen Nut 11
35 versehen, in der ein Pyrographitring 1 angeordnet ist. Wie durch die Pfeile 2 angedeutet, verlaufen die Flächen der

besseren Leitfähigkeit in Richtung des Ringes und in axialer Richtung. Die Pyrographitschichten bilden dabei also zur Scheibenachse 3 konzentrische Hohlzylinderflächen. Die Brennfleckbahn 4 kann auf die abgeschrägte Stirnfläche
5 des Pyrographitringes in der in Verbindung mit Fig. 1 beschriebenen Weise aufgebracht werden. Die Verbindung zwischen dem Pyrographitring 1 und dem Trägerkörper 8 kann durch die vorstehend beschriebenen Techniken erfolgen. Anstelle eines einstückigen Pyrographitringes kann ein aus
10 vielen Segmenten bestehender Ring benutzt werden und diese Segmente können entweder so angeordnet sein, daß ihre Ebenen größerer Leitfähigkeit in radialer Richtung verlaufen oder wiederum die Achse 3 konzentrisch umschließen. Im erstgenannten Fall ist, wie in Verbindung mit Fig. 1
15 beschrieben, zwischen dem Trägerkörper und dem Innenrand des Pyrographitringes 1 eine Wärmesperre erforderlich, um zu verhindern, daß die Wärme in radialer Richtung aus dem Pyrographitkörper nach innen abfließt.

20

25

30

35

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anodenscheibe für eine Drehanoden-Röntgenröhre mit einem mit einer Welle verbindbaren Trägerkörper, der mit einem konzentrisch zu seiner Rotationsachse angeordneten Ring aus Pyrographit verbunden ist, dessen Flächen größerer thermischer Leitfähigkeit wenigstens annähernd senkrecht zu der mit ihm verbundenen Brennfleckbahn verlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen der größeren thermischen und elektrischen Leitfähigkeit parallel zur Drehachse (3) des Trägerkörpers (8) verlaufen.
10
2. Anodenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennfleckbahn (4) auf einer Stirnseite des Ringes (1) aufgebracht ist.
- 15 3. Anodenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pyrographitring (1) den Trägerkörper (8) umschließt. (Fig. 1)
4. Anodenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Trägerkörper (8) mit einer zu seiner Drehachse (3) konzentrischen Nut (11) versehen ist, deren Außendurchmesser kleiner ist als der des Trägerkörpers und daß der Ring (1) in diese Nut (11) eingelegt ist. (Fig. 2)
- 25 5. Anodenscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pyrographitring einstückig ausgebildet ist und daß die Flächen größerer Leitfähigkeit des Ringes die Drehachse konzentrisch umschließen.
- 30 6. Anodenscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pyrographitring (1) aus

einzelnen sektorartigen Teilstücken (10) aus Pyrographit zusammengesetzt ist.

7. Anodenscheibe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Ebenen größerer thermischer Leitfähigkeit der sektorartigen Teilstücke (10) wenigstens annähernd auf die Drehachse (3) zulaufen und daß zwischen dem Innenrand des Ringes und dem Trägerkörper (8) ein weiterer Ring (5) vorgesehen ist, dessen Wärmeleitfähigkeit in radialer
10 Richtung wesentlich kleiner ist als die des Ringes.

8. Anodenscheibe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Ring (5) aus Pyrographit besteht und daß die Fläche seiner größeren thermischen Leitfähigkeit
15 konzentrisch zur Drehachse des Trägerkörpers verläuft.

9. Anodenscheibe nach Anspruch 3 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der aus sektorartigen Teilstücken (10) zusammengesetzte Ring (1) von einem zusätzlichen Ring (6)
20 aus Pyrographit umschlossen ist, dessen Fläche größerer thermischer Leitfähigkeit die Drehachse (3) der Anodenscheibe konzentrisch umschließt.

10. Anodenscheibe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
25 daß der äußere Ring (6) auf seiner Außenseite mit Bohrungen (7) versehen ist.

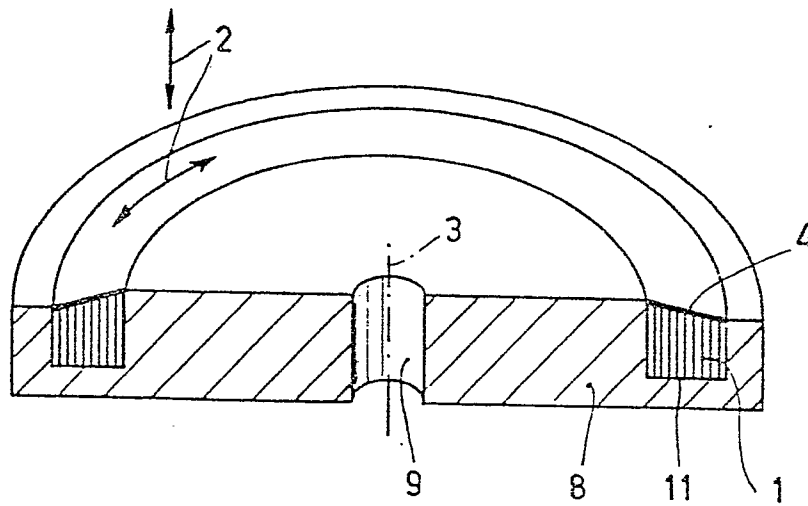


FIG. 2

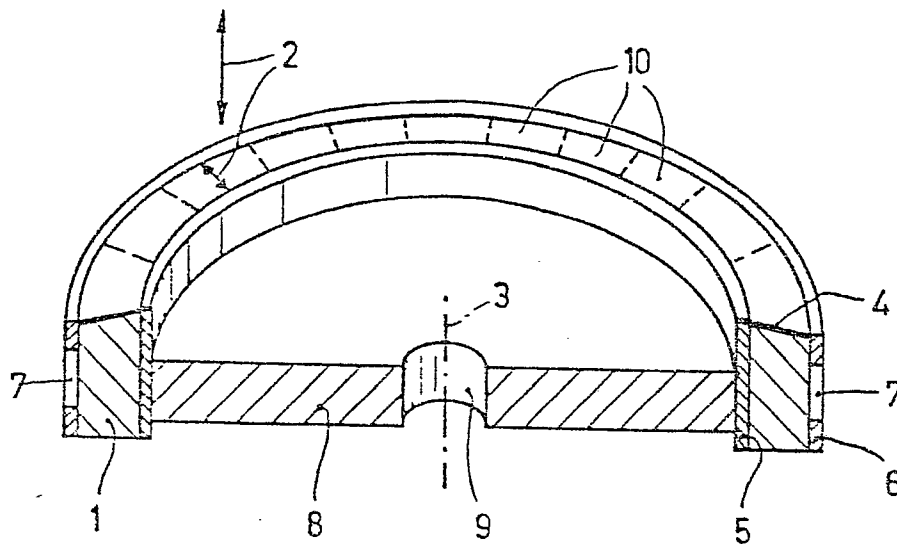


FIG. 1

0016485



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80200166.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ¹)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A - 2 152 049 (SIEMENS) + Seiten 3,4; Fig. + --	1,2,4, 7,8,9	H 01 J 35/10 C 01 B 31/04
A	DE - B - 1 764 042 (KOCH & STERZEL) + Gesamt + --	1-10	
D	DE - A1 - 2 440 988 (KOCH & STERZEL) + Seiten 5,6; Fig. 1-3 + --	1,4,8	
D,A	DE - C2 - 2 115 896 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) + Gesamt + --		
	AT - B - 315 305 (SIEMENS) + Fig. 3 + --	6	
	DE - A - 2 425 082 (SIEMENS) + Seite 5, Fig. 1 + --	3	
D	CHEMIE-INGENIEUR-TECHNIK, 39. Jahrgang, Heft 14, 26. Juli 1967; VERLAG CHEMIE GMBH, Weinheim/Bergstraße B. LERSMACHER: "Zur Technologie der pyrolytischen Graphit-Herstellung" Seiten 833-842 + Seite 834, Tabelle; Seiten 835, 841, 842 + ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ¹)
			H 01 J 35/00 H 01 J 1/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung R: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort: WIEN		Abschlußdatum der Recherche: 11-06-1980	Prüfer: SCHMIDT