



⑯

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 79102357.5

㉓ Int. Cl.³: F 21 V 7/06, G 02 B 5/10

㉒ Anmeldetag: 09.07.79

㉔ Priorität: 04.08.78 DE 2834285
11.06.79 DE 2923591

㉕ Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin
und München, Postfach 261, D-8000 München 22 (DE)

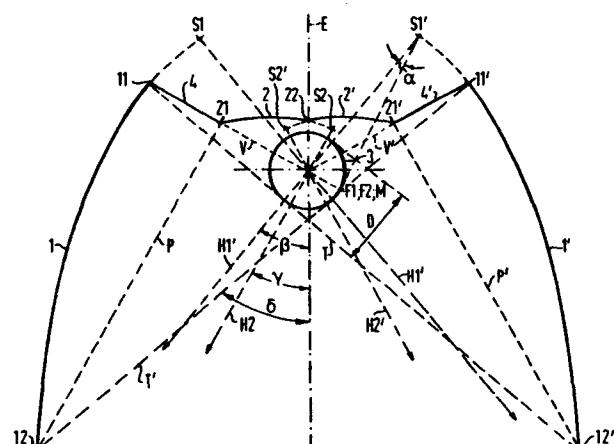
㉖ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 20.02.80
Patentblatt 80/4

㉗ Erfinder: Pusch, Reiner, Dr., Im Forst 1, D-8225
Traunreut (DE)
Erfinder: Fritz, Heinz-Dieter, Schillerstrasse 23, D-8221
Traunwalchen (DE)

㉘ Benannte Vertragsstaaten: AT CH IT SE

㉙ Innenleuchte.

㉚ Es sind Rinnenspiegel für Leuchtstofflampen bekannt,
die eine breitstrahlende Lichtverteilung mit einem ausgeprägten Minimum um 0° haben. Letzteres wird durch Abschirmung der Lampe oder durch Prismenscheiben erreicht,
worunter jedoch der Wirkungsgrad der Leuchte leidet. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Wirkungsgrad und das Verhältnis von maximaler Lichtstärke zu minimaler zu verbessern, wobei die maximale Lichtstärke unter einem möglichst hohen Winkel auftreten soll, ohne daß darunter die Qualität der Abschirmung leidet. Dies wird gemäß der Erfindung im wesentlichen durch zwei unter hohem Winkel über Kreuz strahlenden, parabolischen Seitenspiegeln (1, 1') in Verbindung mit zwei nicht über Kreuz strahlenden,
parabolischen Dachspiegeln (2, 2') erreicht, wobei die Brennpunkte im Mittelpunkt der Lampe liegen und die Abmessungen so groß gewählt sind, daß sich ein möglichst kleiner Streuwinkel ergibt.



A1
EP 0 008 006

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 79 24413

5 Innenleuchte

Die Erfindung betrifft eine Innenleuchte mit symmetrischem, breitstrahlendem Rinnenspiegel für eine Leuchtstofflampe, die in der Symmetrieebene des Rinnenspiegels 10 angeordnet ist, mit zwei parabelförmigen Seitenspiegeln, deren Hauptstrahlung jeweils die Symmetrieebene kreuzt, mit zwei Dachspiegeln, deren Strahlung hauptsächlich auf derselben Seite der Symmetrieebene liegt wie der zugeordnete Dachspiegel, wobei die Randkanten der Dach- und Sei- 15 tenspiegel oberhalb der unteren horizontalen Tangential- ebene an die Leuchtstofflampe liegen.

Mit einer derartigen, aus der DE-OS 2 502 361 bekannten Innenleuchte lässt sich eine Lichtverteilungskurve mit 20 zwei ausgeprägten Maxima und einem Minimum bei Ausstrahlungswinkeln in der Umgebung von 0° - gemessen gegen die Vertikale - erzielen. Derartige Lichtverteilungen sind erwünscht, um Reflexblendungen auf den Arbeitsischen zu vermeiden, was umso leichter möglich ist, je größer der 25 gegen die Vertikale gemessene Einfallwinkel des Lichtes

und je geringer die Lichtstärke in der Umgebung von 0° ist. In dem bekannten Fall liegen die Maxima bei etwa 29° und das Verhältnis der maximalen Lichtstärke bei 29° zu der geringsten Lichtstärke bei 0° beträgt etwa 1:1,7.

- 5 Ferner ist der Wirkungsgrad dieser Leuchte dadurch beeinträchtigt, daß die Absenkung der Lichtstärke in der Umgebung von 0° durch einen unter der Lampe angeordneten Abblendspiegel erzielt wird.
- 10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ohne Verwendung eines zusätzlichen Abblendspiegels und ohne Prismenplatte oder Prismenstreifen die angesprochenen charakteristischen Größen einer derartigen Innenleuchte wesentlich zu verbessern: Insbesondere soll das Maximum der
- 15 Lichtstärke möglichst nahe an dem Blendungsgrenzwinkel liegen, und das Verhältnis der maximalen Lichtstärke zu der unter 0° mindestens 2 und der Wirkungsgrad mindestens 70 % betragen: Die Bedeutung des Blendungsgrenzwinkels liegt darin, daß oberhalb dieses gegen die Vertikale gemessenen Winkels kein Direktlicht der Lampe aus der Innenleuchte austritt.

- Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Innenleuchte der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptachse jedes Seitenspiegels mit der Senkrechten einen Winkel zwischen 30° und 45° , insbesondere von 40° , einschließt, daß die Brennweite der Seitenspiegel gegeben ist durch den Quotienten aus dem halben Durchmesser der Leuchtstofflampe und dem Sinus des Strefwinkels, der zwischen 7° und 18° liegt, daß die untere Randkante jedes Seitenspiegels auf einer Grenztangente an die Leuchtstofflampe mit dem geforderten Blendungsgrenzwinkel liegt, daß die Dachspiegel jeweils die Form einer Parabel haben, deren Hauptachse mit der Senkrechten einen Winkel zwischen 25° und 45° , insbesondere von 30° , einschließt, daß die Randkante jedes Dachspie-

gels auf einem Mittelpunktstrahl liegt, der auf einen solchen Grenzpunkt des benachbarten Seitenspiegels gerichtet ist, von dem er an der Lampe vorbeireflektiert wird, daß die Brennweite der Parabel der Dachspiegel so gewählt ist, daß mindestens 80 % der von einem Dachspiegel an der Lampe vorbeireflektierten Mittelpunktstrahlen der Leuchtstofflampe ohne weitere Reflexion aus der Innenleuchte austreten, und daß die Brennpunkte der Parabeln von Dach- und Seitenspiegeln mit dem Mittelpunkt der Leuchtstofflampe zusammenfallen.

Die hervorstechenden Eigenschaften der erfindungsgemäßen Innenleuchte beruhen darauf, daß die nach oben gerichtete und von den Seitenspiegeln nicht mehr erfaßte Strahlung der Lampe durch die Dachspiegel weitgehend verlustfrei in die Hauptausstrahlungszone umgelenkt wird, sowie auf der Optimierung mehrerer Parameter. Unter ihnen spielt eine möglichst kleine Lichtstreuung eine wesentliche Rolle: Hierzu wurden die Brennpunkte der Parabeln von Seiten- und Dachspiegeln in den Mittelpunkt der Lampe gelegt und die Abmessungen des Rinnenspiegels im Verhältnis zum Lampendurchmesser sehr groß gewählt. Dadurch wird es ermöglicht, einerseits einen großen Winkel für das Strahlungsmaximum zu erreichen und andererseits den Streulichtanteil in dem Bereich von $\pm 10^\circ$ sehr klein zu halten, so daß die Lichtstärke in diesem Winkelbereich praktisch ausschließlich von der Direktstrahlung der Lampe herrührt.

Im Interesse eines möglichst großen Wirkungsgrades sind die Spiegel so angeordnet, daß der an der Randkante eines Dachspiegels gerade noch vorbeigehende und vom Seitenspiegel in dem Grenzpunkt reflektierte Mittelpunktstrahl die Leuchte ungehindert durch Lampe oder durch weitere Reflexionen verlassen kann.

Dabei bestimmt der jeweils geforderte Blendungsgrenzwinkel, oberhalb dessen kein Direktlicht aus der Leuchte austreten kann, die Lage der unteren Randkante jedes Seitenspiegels: Sie liegt auf der Grenztangente an die Lampe mit diesem Blendungsgrenzwinkel. Nach oben erstrecken sich die Seitenspiegel mindestens bis an diese Grenztangenten.

Vorzugsweise liegt die Randkante jedes Dachspiegels -
10 durch entsprechende Bemessung seiner Brennweite - auch auf jener Parallelens zu dessen Hauptachse, die durch die untere Randkante des benachbarten Seitenspiegels geht: In diesem Fall treten 100 % der an der Lampe vorbeigehenden, vom Dachspiegel reflektierten Mittelpunktstrahlen
15 der Lampe ohne weitere Reflexion durch einen Seitenspiegel aus der Leuchte aus.

Einen noch besseren Wirkungsgrad und ein höheres Verhältnis von maximaler zu minimaler Lichtstärke der Lichtverteilungskurve erhält man gemäß einer Weiterbildung der erfundungsgemäßen Innenleuchte, wenn der Grenzpunkt eines Seitenspiegels auch auf der durch die untere Randkante des anderen Seitenspiegels gehenden Grenztangente an die Lampe liegt und die Brennweite der Parabeln der
25 Seitenspiegel so bemessen wird, daß jede Grenztangente in diesem Grenzpunkt senkrecht auf dem Seitenspiegel steht.

Bei dieser Ausführungsform wird der unterhalb der Verbindungsgeraden vom Mittelpunkt der Lampe zum Grenzpunkt eines Seitenspiegels liegende, auf den Grenzpunkt des Seitenspiegels gerichtete Lichtkegel gerade noch vollständig an der Lampe vorbeireflektiert, so daß auch noch ein hoher Anteil des Streulichtes die Leuchte ungehindert verlassen kann.

Eine derartige Ausführungsform der Erfindung wird anhand der Figur näher erläutert:

Die im Querschnitt dargestellte Innenleuchte hat einen
5 symmetrisch zur Symmetrieebene E ausgebildeten Rinnen-
spiegel mit zwei spiegelbildlich gleichen Seitenspiegeln
1, 1' und zwei spiegelbildlich gleichen Dachspiegeln 2,
2', die jeweils parabelförmig ausgebildet sind. Die
Hauptachsen H1, H1' der Seitenspiegel 1, 1' kreuzen sich
10 jeweils im Mittelpunkt M der Leuchtstofflampe 3 und wei-
sen gegen die Vertikale einen Winkel β von 40° auf.

Die unteren Randkanten 12, 12' der Seitenspiegel liegen
auf Grenztangenten T, T' an die Leuchtstofflampe 3, de-
15 ren Neigung gegen die Vertikale durch den geforderten
Blendungsgrenzwinkel δ vorgegeben ist; er liegt hier bei
 55° und bedeutet, daß darüber kein Direktlicht der Lampe
aus der Leuchte austritt.

20 Auf der durch die untere Randkante eines Seitenspiegels
gehenden Grenztangente liegt jeweils auch ein Grenzpunkt
11, 11' des zweiten Seitenspiegels; dieser Grenzpunkt
kann - wie hier dargestellt - zugleich obere Randkante
sein. Letztere kann aber auch oberhalb dieses Grenzpunk-
25 tes liegen.

Die Brennweite der Parabeln der Seitenspiegel, deren
Brennpunkte F1 im Mittelpunkt M der Leuchtstofflampe 3
liegen, hängt von dem Durchmesser D der Lampe ab und ist
30 im Interesse einer ausreichend kleinen Streuung gleich
dem Quotienten aus dem halben Durchmesser D der Lampe 3
und dem Sinus des "Streuwinkels" α zwischen der Haupt-
achse H1' und einer durch den Scheitelpunkt S1' verlau-
fenden Tangente an die Lampe 3; dieser Winkel liegt bei
35 12° . Dabei steht dann die Grenztangente im Grenzpunkt
11, 11' senkrecht auf der Tangente an die Parabel in

diesem Punkt. Mit diesen Parametern ergibt sich eine Breite der Lichtaustrittsöffnung zwischen den unteren Randkanten 12, 12' von 280 mm.

- 5 Die Hauptachsen H₂, H_{2'} der Dachspiegel 2, 2' kreuzen sich ebenfalls im Mittelpunkt M der Lampe 3 und schließen mit der Symmetrieebene E einen Winkel β von 30° ein; im Gegensatz zu den Seitenspiegeln liegt jedoch die Hauptausstrahlungsrichtung jedes Dachspiegels auf derjenigen Seite der Symmetrieebene E, auf der sich der zugehörige Dachspiegel befindet. Die beiden Dachspiegel 2, 2' stoßen im Punkt 22 in der Symmetrieebene E aufeinander. Die Randkanten 21, 21' der Dachspiegel liegen auf den Verbindungslienien V, V' zwischen dem Mittelpunkt M der
- 10 15 Lampe 3 und den Grenzpunkten 11, 11' der Seitenspiegel. Die genaue Lage auf diesen Verbindungslienien ist durch die Brennweite der Parabeln der Dachspiegel bestimmt, die so gewählt ist, daß jede Randkante 21, 21' zugleich auch auf der Geraden P, P' liegt, die parallel zu der Hauptachse dieses Dachspiegels und durch die untere Randkante
- 15 20 25 30 12, 12' des benachbarten Seitenspiegels verläuft.

- Der zwischen den Grenzpunkten 11, 11' der Seitenspiegel 1, 1' und den Randkanten 21, 21' der Dachspiegel liegende Abschnitt 4, 4' ist optisch wenig aktiv, da er lediglich etwas Streulicht erhält; er kann daher ganz oder teilweise entfallen oder beispielsweise als Schlitz für die Abluftführung dienen. Dementsprechend können die Seitenreflektoren auch etwas über die Grenzpunkte 11, 11' hinaus und die Abschnitte 4, 4' entsprechend etwas steiler als gezeichnet verlaufen.

- Selbstverständlich können die Abschnitte 4, 4' auch aus spiegelndem Material bestehen, wobei sich die größte Wirksamkeit bei der in der Figur dargestellten Länge ergibt.

0008006

- 7 - VPA 79 P 4413

Mit einer Innenleuchte der beschriebenen Art wurde in Verbindung mit einer Leuchtstofflampe mit 38 mm Durchmesser und Brennweiten der Seitenspiegel von 90 mm und der Dachspiegel von 25 mm ein Wirkungsgrad von 78 % und eine
5 Lichtverteilungskurve erzielt, deren Lichtstärkemaxima bei 40° liegen und bei der das Verhältnis der maximalen Lichtstärke zu der minimalen unter 0° gemessen bei 3 liegt. Dabei werden in Verbindung mit einer 40-Watt-Lampe die nach DIN 5035 für die Gütekasse G1 bei 2000 Lux
10 geltenden Grenzwerte der Leuchtdichte in dem kritischen Winkelbereich oberhalb von 45° nicht überschritten und im Bereich oberhalb 55° tritt überhaupt kein Direktlicht der Lampe mehr aus der Innenleuchte aus.

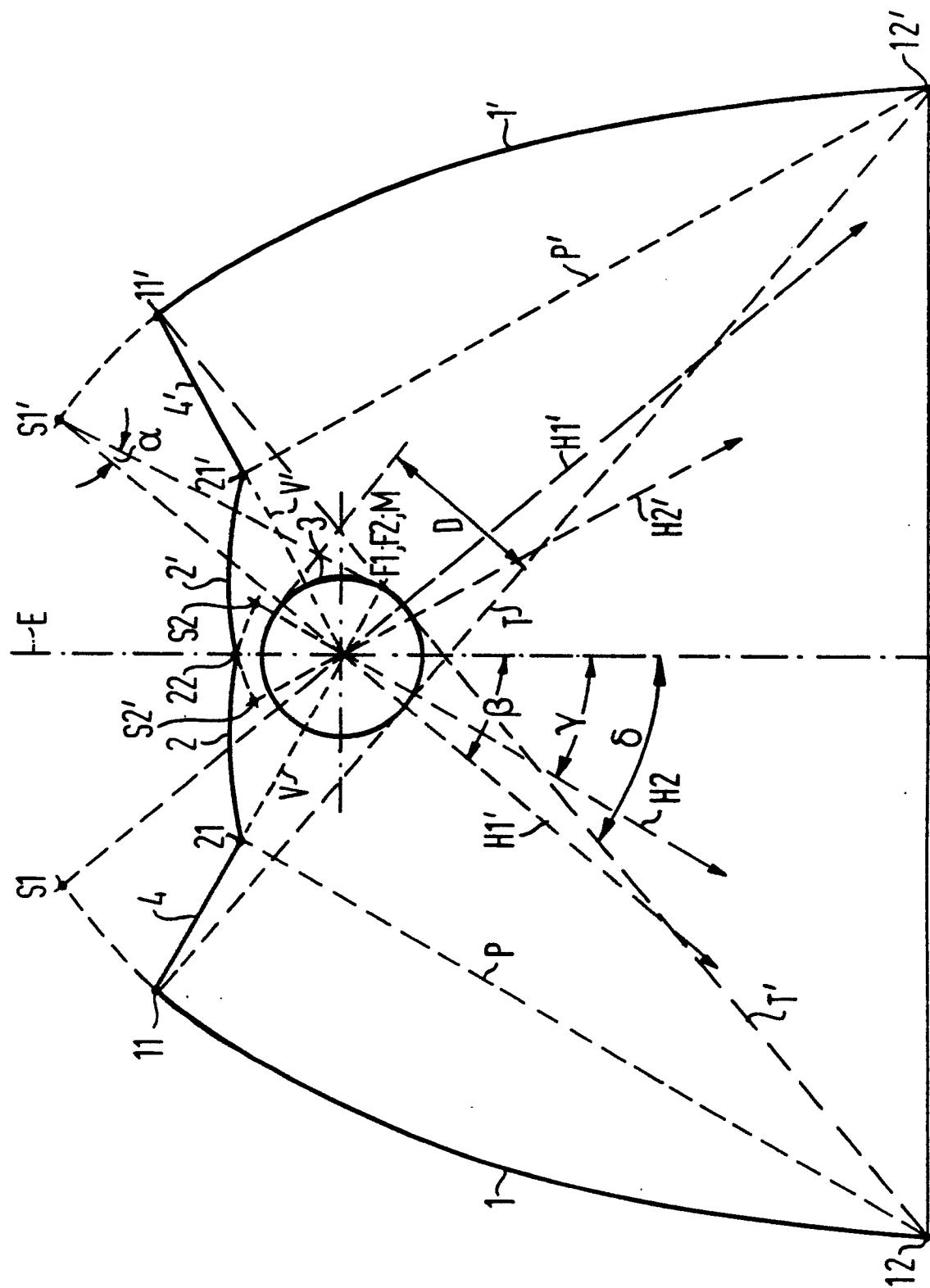
Patentansprüche

1. Innenleuchte mit symmetrischem, breitstrahlendem Rinnenspiegel für eine Leuchtstofflampe, die in der Symmetrieebene des Rinnenspiegels angeordnet ist, mit zwei parabelförmigen Seitenspiegeln, deren Hauptstrahlung jeweils die Symmetrieebene kreuzt, mit zwei Dachspiegeln, deren Strahlung hauptsächlich auf derselben Seite der Symmetrieebene liegt wie der zugeordnete Dachspiegel,
5 wobei die Randkanten der Dach- und Seitenspiegel oberhalb der unteren horizontalen Tangentialebene an die Leuchtstofflampe liegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptachse ($H1'$) jedes Seitenspiegels ($1, 1'$) mit der Senkrechten (E) einen Winkel
10 zwischen 30° und 45° , insbesondere von 40° , einschließt, daß die Brennweite ($S1', S1$) der Seitenspiegel ($1, 1'$) gegeben ist durch den Quotienten aus dem halben Durchmesser (D) der Leuchtstofflampe (3) und dem Sinus des Steuwinkels (α), der zwischen 7° und 18° liegt, daß die untere Randkante ($12, 12'$) jedes Seitenspiegels ($1, 1'$) auf einer Grenztangente (T, T') an die Leuchtstofflampe (3)
15 mit dem geforderten Blendungsgrenzwinkel (f) liegt, daß die Dachspiegel ($2, 2'$) jeweils die Form einer Parabel haben, deren Hauptachse mit der Senkrechten (E) einen Winkel zwischen 25° und 45° , insbesondere von 30° , einschließt, daß die Randkante jedes Dachspiegels ($2, 2'$) auf einem Mittelpunktstrahl liegt, der auf einen solchen Grenzpunkt ($11, 11'$) des benachbarten Seitenspiegels gerichtet ist, von dem er an der Lampe vorbeireflektiert
20 wird, daß die Brennweite ($S2, F2$) der Parabel der Dachspiegel ($2, 2'$) so gewählt ist, daß mindestens 80 % der von einem Dachspiegel ($2, 2'$) an der Lampe vorbeireflektierten Mittelpunktstrahlen der Leuchtstofflampe (3) ohne weitere Reflexion aus der Innenleuchte austreten, und
25 daß die Brennpunkte ($F1, F2$) der Parabeln von Dach- und Seitenspiegeln ($1, 1'; 2, 2'$) mit dem Mittelpunkt (M)
- 30
- 35

der Leuchtstofflampe (3) zusammenfallen.

2. Innenleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennweite der Parabel jedes Dachspiegels ($2, 2'$) so groß ist, daß dessen Randkante ($21, 21'$) auf derjenigen Parallelen (P, P') zu seiner Hauptachse ($H2, H2'$) liegt, die durch die untere Randkante ($12, 12'$) des diesem Dachspiegel benachbarten Seitenspiegels (1) verläuft.
- 10 3. Innenleuchte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzpunkt ($11, 11'$) eines jeden Seitenspiegels ($1, 1'$) auch auf der durch die untere Randkante ($12', 12$) des gegenüberliegenden Seitenspiegels verlaufenden Grenztangente (T, T') liegt, und daß die Seitenspiegel ($1, 1'$) eine solche Brennweite haben, daß jede Grenztangente in dem Grenzpunkt ($11, 11'$) auf der Parabel des Seitenspiegels senkrecht steht.

0008006
1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0008006
Merkmal der Anmeldung

EP 79 10 2357

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 3)
A	GB - A - 516 012 (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON) * Claims 1-4 * --	1	F 21 V 7/06 G 02 B 5/10
A	DE - C - 217 742 (WEINBEER) * Seite 1, Zeilen 16-38 * -----	1	
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
<p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	07-11-1979	FOUCRAY	