

①⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: **85109389.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 J 29/86**
H 01 J 29/89, H 01 J 31/50

②② Anmeldetag: **26.07.85**

③③ Priorität: **10.08.84 DE 3429561**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.03.86 Patentblatt 86/11

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

⑦① Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

⑦② Erfinder: **Beierlein, Rainer**
Steinbruchstrasse 17
D-8521 Spardorf(DE)

⑤④ **Elektronischer Vakuumbildverstärker für Einrichtungen zur Diagnostik mit Röntgenstrahlen.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen elektronischen Vakuumbildverstärker (1), dessen Ausgangsschirm (6) z.B. zum Anschluß der Bildaufnahmeröhre (3) einer Fernseheinrichtung ein Objektiv (2) nachgeschaltet sein kann. Dabei ist der Träger (21, 30) des Ausgangsleuchtschirms (6) in die Wand des Kolbens des Röntgenbildverstärkers (1) einbezogen und hat eine Dicke, die wenigstens dem halben Durchmesser des Ausgangsbildes entspricht. So werden Reflexionen vermieden und die Bildqualität verbessert. Bildverstärker nach der Erfindung sind in Einrichtungen zur Röntgendiagnostik einsetzbar, insbesondere in Röntgenfernsehkettten.

EP 0 173 851 A1

./...

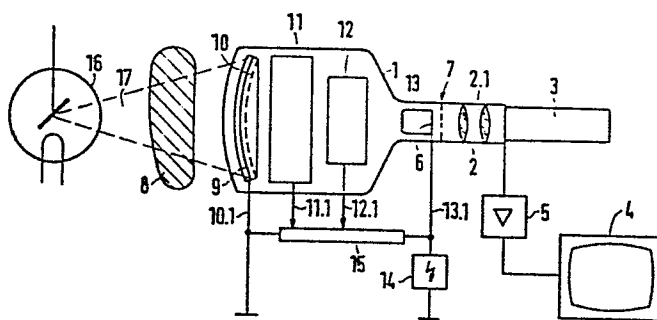


FIG 1

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA **84P 3317 E**

5 Elektronischer Vakuumbildverstärker für Einrichtungen
zur Diagnostik mit Röntgenstrahlen

Die Erfindung betrifft elektronische Vakuumbildverstärker für Einrichtungen zur Diagnostik mit Röntgenstrahlen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine
10 solche Einrichtung ist etwa beschrieben in der US-PS 36 22 786.

Bei bekannten Diagnostikeinrichtungen der vorgenannten
15 Art, die einen Röntgenbildverstärker umfassen, dem ein Objektiv nachgeschaltet ist, in der Regel ein solches einer Röntgenfernsehkette, handelt es sich um die Aneinanderreihung getrennt aufgebauter Teilvorrichtungen, d.h. eines Bildverstärkers, dem ein gesondertes Objektiv
20 zugeordnet ist. Dabei bleiben im optischen Übertragungsweg Abstände zwischen den Flächen, über die das Ausgangsbild übertragen wird. Dies führt dazu, daß an den optischen Grenzflächen und besonders im Träger des Ausgangsleuchtschirmes des Bildverstärkers Reflexe entstehen. Solche Reflexe sowie das dabei entstehende Streu-
25 licht verschlechtern einerseits den Kontrast, erhöhen andererseits in unerwünschter Weise den Untergrund des Bildes und verringern damit die Bildqualität.

30 Zur Vermeidung von Grenzflächen werden bei bekannten Röntgenfernsehketten, etwa einer solchen, wie sie in der US-PS 30 58 021 beschrieben ist, zwischen dem Ausgang des Bildverstärkers und dem Eingang einer Fernsehaufnahmekamera Faseroptikverbindungen angebracht. Dies
35 hat aber den Nachteil, daß neben dem Lichtverlust durch Eigenabsorption der Faseroptik auch Auflösungsverluste

- entstehen. Auch ist eine Lichtteilung auf mehrere Empfänger nicht möglich. Andererseits wurde auch versucht, durch Absorption den Untergrund weitgehende zu beseitigen und den Kontrast zu verbessern. Das dabei zur Herstellung des Leuchtschirmträgers verwendete Grauglas bzw. benutzte Absorptionsschichten ergeben aber einen Lichtverlust und haben den Nachteil, daß sie zusätzlich Kosten verursachen.
- 10 Um die Ausgangsbilder einer Bildröhre zu verbessern, wurde gemäß E-OS 00 87 674 auch schon versucht, den Glasträger des Ausgangsleuchtschirmes so viel dicker zu machen, daß Totalreflexionen an der Innenseite seiner Ausgangsfläche nicht mehr auf die Betrachtungsfläche gelangen. Um dabei einen Leuchtschirm mit üblichem Träger verwenden zu können, hat man seine Ausgangsfläche mit der Innenfläche der Ausgangsfensterscheibe des Röhrenkolbens zu einem Stapel geeigneter Dicke verklebt. Gegebenenfalls sollte zur Erzielung ausreichender Dicke zusätzlich noch an der Außenseite der Fensterscheibe eine transparente Platte angeklebt werden. Ein derartiger Stapel verlangt wenigstens eine Kittung, die im Röhrenkolben liegt. Weil zur Zeit aber keine Kitte zur Verfügung stehen, die optisch einwandfrei und vakuumbeständig sind, ist bisher noch keine Bildröhre nach der E-OS 00 87 674 auf dem Markt erschienen.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Einrichtung zur Diagnostik mit Röntgenstrahlen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 eine Bildröhre anzugeben, deren Ausgangsschirm aus einem Stapel transparenter Platten besteht, die aneinandergekittet sind und mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln in einer Qualität herstellbar sind, die den praktischen Einsatz zuläßt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstände der Unteransprüche.

Indem die Leuchtschicht direkt auf einen Träger aufgebracht ist, der die Ausgangsfensterscheibe des Kolbens darstellt, wird gegenüber der aus E-OS 00 87 674 bekannten Lösung eine Kittfläche vermieden, die im Hochvakuum der Bildröhre liegen muß. Die Dicke des Stapels kann dann ohne Schwierigkeiten mittels einer entsprechenden Platte aus optischem Glas erhalten werden, die an der Außenfläche des als Fenster dienenden Trägers angekittet wird. Einerseits braucht der verwendete Kitt nicht dauerhaft vakuumbeständig zu sein und andererseits kann die Anbringung der Platte, die optische Qualität aufweisen muß, zu einem Zeitpunkt erfolgen, bei welchem die Herstellung der eigentlichen Bildröhre abgeschlossen ist, so daß weder die Kittfläche noch die optische Glasplatte der bei der Herstellung der Bildröhre erforderlichen Ausheizung ausgesetzt zu werden braucht. Bei der Herstellung der Bildröhre selbst kann in der sonst üblichen Weise verfahren werden.

Während für den eigentlichen Träger der Leuchtschicht übliches Geräteglas verwendbar ist bei einer Stärke von 0,5 bis 10 mm, insbesondere 1 mm, wird für die dicke Platte optisches Glas verwendet. Mit dieser Platte, deren große Flächen optische Genauigkeit aufweisen sollen, damit keine Bildfehler entstehen, sollte zusammen mit dem Träger und der Kittungsschicht eine Gesamtdicke von mindestens dem halben Durchmesser des Bildes erhalten werden, d.h. bei üblichen Röntgenbildwandlern in der Größenordnung von 8 bis 20 mm liegen. Die Abmessungen ergeben sich daraus, daß in Abhängigkeit vom Brechungsindex des verwendeten Glases ein Bildpunkt vom äußersten Bildrand durch Totalreflexion an der Glas-Luftfläche nicht mehr innerhalb des Bildkreises auf den Leuchtstoff zurück reflektiert wird.

- An sich reicht es aus, den Träger des Ausgangsleuchtschirmes des Bildverstärkers entsprechend dick zu machen. Dabei ist es aber notwendig, die dazu verwendete, mit parallelen Ebenen begrenzte Platte aus optischem Glas zu machen. Dies ist teuer und in vielen Fällen nicht technologisch durchführbar und beherrschbar. Auch haben optische Gläser in der Regel eine zu hohe elektrische Leitfähigkeit.
- 10 In einfacher und sicherer Weise wird ein dicker Träger dadurch erreicht, daß man den Ausgangsleuchtschirm in üblicher Weise auf einem dünnen Träger herstellt, diesen in das Ausgangsfenster des Bildverstärkers einsetzt und nach Prüfung des Bildverstärkers eine entsprechend
- 15 dicke Platte aus optischem Glas aufkittet. So braucht das teure optische Element erst zum Einsatz zu kommen, wenn alle Teile des Bildverstärkers auf volle Funktionsfähigkeit geprüft sind. Für das Glas des Trägers und als optisches Glas sind nur Materialien zu wählen, die
- 20 zusammen die für das Ausgangsfenster erforderliche Isolierfähigkeit ergeben.
- Ein Fenster hinreichender mechanischer und elektrischer Stabilität sowie optischer Qualität kann auch erhalten
- 25 werden, indem zwischen dem Leuchtschirmträger und dem Körper aus optischem Glas eine dem erforderlichen elektrischen Widerstand entsprechend dicke Scheibe aus technischem Glas eingefügt wird. Dieses Glas kann mit ausreichendem elektrischem Widerstand hergestellt werden, was bei vielen optischen Gläsern wegen der dort
- 30 anderen wichtigen optischen Glasparameter nicht erreichbar ist. Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, bei dem Stapel der Scheiben den Durchmesser der Zwischenscheibe aus technischem Glas im Vergleich zu demjenigen der anderen Scheiben größer zu machen. So wird
- 35 im Sinne des Aufbaus üblicher Isolatoren durch die

seitlich herausstehenden Flächen der Zwischenscheibe eine große Isolierstrecke zwischen dem Leuchtschirmträger und der Platte aus optischem Glas wirksam.

- 5 Die Außenfläche der Platte aus optischem Glas kann zusätzlich verbessert werden, indem sie mit einer Anti-reflexschicht belegt wird, weil dann die Rückreflexionen auf die Leuchtstoffschicht geringer werden. Im Ausgangsbild wegen einer gewissen Restreflexion dann immer
10 noch enthaltener Untergrund kann vermindert werden, indem eine Absorptionsschicht bzw. Grauglas in einer der Glasscheiben verwendet wird. Gegenüber den bekannten Anordnungen kann dabei aber die Stärke der Absorptionswirkung gering gehalten werden, weil die Hauptsache des
15 Untergrundes schon durch die Verwendung der dicken Platte beseitigt ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten
20 Ausführungsbeispiele weiter erläutert.

In der Figur 1 ist eine Röntgenfernsehkette im Blockschalbild schematisch dargestellt,
25

in der Figur 2 vergrößert ein Querschnitt durch das Bildausgangsende des in der Fernsehkette verwendeten Bildverstärkers und
30

in den Figuren 3 und 4 Querschnitte durch abgewandelte Ausführungsformen des Ausgangsfensters.

35 In der Figur 1 ist eine Röntgenbildverstärker-Fernsehkette einer Einrichtung zur Diagnostik mit Röntgen-

strahlen dargestellt. Sie weist einen Bildverstärker 1 auf, an dessen Ausgang über ein Objektiv 2 eine Bildaufnahmeröhre 3 angeschlossen ist. Das in der Röhre 3 aufgenommene Bild kann in einem Sichtgerät 4 wiedergegeben werden, welches die Signale von 3 über einen Verstärker 5 erhält. Das im Ausgangsleuchtschirm 6 des Bildverstärkers 1 erhaltene und über das Ausgangsfenster 7 in das Objektiv 2 eintretende Röntgenbild eines Patienten 8 wird mittels der üblichen Teile des Bildverstärkers 1, d.h. einem Leuchtschirm 9, einer Fotokathode 10, Steuerelektroden 11, 12 und 13 sowie einer Hochspannungsquelle 14, erhalten. Die Spannungen werden dabei über Leitungen 10.1, 11.1, 12.1 und 13.1 an die Fotokathode 10 und die Elektroden 11, 12 und 13 angelegt. Die Aufteilung der Spannung erfolgt mittels eines Potentiometers 15.

Das eigentliche Bild entsteht mittels der aus einer Röntgenröhre 16 austretenden Strahlen 17, die im Schirm 9 ein Lichtbild hervorrufen, das in der Fotokathode 10 Elektronen auslöst. Diese Elektronen werden dann über die Elektroden 11 bis 13 auf dem Ausgangsschirm 6 abgebildet. So wird über das Objektiv 2 in der Aufnahmeröhre 3 ein Bild erhalten, das dann im Sichtgerät 4 wiedergegeben wird.

Das am Ausgangsflansch 20 des Bildverstärkers 1 angebrachte Fenster 7 besteht im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 aus einer Platte 21 aus optischem Glas, die eine Dicke von 16 mm und einen Durchmesser von 60 mm aufweist. An ihrer dem Innenraum des Bildverstärkers 1 zugewandten Seite trägt die Platte 21 den Leuchtschirm 6. An ihrer Außenseite ist sie mit einer Antireflexschicht 22 belegt. Sie mindert Rückreflexionen auf den Leuchtstoff. Zur Verbindung mit dem Bildverstärker ist der

Durchmesser der Platte 21 aus optischem Glas größer gewählt als der Endteil 20 des Bildverstärkers, so daß eine Nut verbleibt, die mit einer Vergußmasse 23 ausgelegt ist. So wird erreicht, daß für die Hochspannungs-

5 isolation größere Kriechstrecken entstehen. Die seitlich an der Platte 21 angebrachte Schwärzungsschicht 24 soll dort auftreffendes Licht, das nicht zur Bildgebung gebraucht wird, möglichst absorbieren. Sie besteht aus hochspannungsfestem optischem Mattlack.

10

Gemäß Figur 3 enthält das Ausgangsfenster 7 einen Träger 30 der Leuchtschicht 6. An diesem Träger ist mittels einer Schicht 31 aus einem optischen Kitt die Platte 21 aus optischem Glas angebracht, die an ihrer Aus-

15 senseite die Antireflexschicht 22 trägt. Auch hier ist die Platte 21 seitlich mit einer aus schwarzem Lack bestehenden Schicht 24 versehen.

20

Bei der Ausführungsform des Fensters 7 nach Figur 4 ist auf den Träger 30 der Leuchtschicht 6 der Körper 21 aus optischem Glas unter Zwischenfügung einer ca. 3 mm starken Platte 40 aus technischem Glas angekittet, die seitlich etwa 10 mm über den Stapel hinausragt. Zur Erhöhung der Absorption der Seitenwand des Körpers 21 ist dieser

25 zusätzlich zur Schwärzungsschicht 24 noch mit in den Umfang der Platte 21 eingebrachten Rillen 41 von 2 cm Breite und 2 cm Tiefe versehen. Diese Rillen 41 wirken wie Blenden oder Lichtfallen, so daß Reflexionen zusätzlich am Austreten aus der Platte 21 und an einer

30 Rückreflexion auf die Schicht 6 gehindert werden. Die Schicht 22 wird an der Außenseite der Platte 21 angebracht, um Rückreflexionen auf die Leuchtstoffschicht möglichst zu vermeiden.

35

Die Platte 21 kann, wie in der DE-AS 15 14 832, Figur 4, gezeigt, gekrümmt sein. Während bei der bekannten An-

ordnung der gekrümmte Leuchtstoffträger den Sinn hat,
eine einfachere Elektronenoptik und somit eine bessere
Schärfeverteilung am Leuchtschirm zu ermöglichen, wird
nach der Erfindung erreicht, daß auch Hin- und Her-
5 reflexionen in dieser Platte vermieden werden und so-
mit der Bildkontrast verbessert wird.

Zusätzlich kann die Platte 21 mit einer bestimmten Ab-
sorption versehen sein, so daß sich wegen Unterdrückung
10 von Hin- und Herreflexionen eine Verbesserung des Kon-
trastes ergibt (Grauglas). Die Absorption wird dabei
auf etwa $\sim 30\%$ des durchgehenden Lichtes beschränkt,
damit nicht zuviel Nutzsignal verloren geht.

8 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Elektronischer Vakuumbildverstärker (1) für Einrichtungen zur Diagnostik mit Röntgenstrahlen, bei dem das zu verstärkende Bild an einem Eingangsschirm (9, 10) in ein Elektronenbild umgesetzt wird, das dann elektronenoptisch (11 bis 13) auf einen Ausgangsleuchtschirm (6) zu beschleunigt und dort abgebildet wird, der an der Innenwand des Ausgangsfensters (7) des Vakuumkolbens liegt und einen Träger aufweist, dessen Dicke so bemessen ist, daß an der Bildausgangsfläche des Bildverstärkerausgangsfensters auftretende Totalreflexionen höchstens auf Bereiche des Leuchtschirms zurückgelangen, die außerhalb der Betrachtungsfläche liegen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Trägerplatte (21, 30) als Ausgangsfenster (7) in eine Fensteröffnung der Wand des Vakuumkolbens des Bildverstärkers (1) eingesetzt ist.
2. Elektronischer Vakuumbildverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Träger (30) des Ausgangsleuchtschirms (6) eine Schichtenstruktur besitzt, die aus transparent aneinandergelagerten Glasscheiben besteht, von denen die in die Öffnung des Vakuumkolbens eingesetzte Scheibe der eigentliche Träger (30) der Leuchtschicht (6) ist und Abmessungen aufweist, die zum dichten Abschluß des Kolbens und zum Tragen der Leuchtschicht ausreichen und daß an der Außenfläche dieser Scheibe eine die restliche Dicke der Struktur ergebende Platte (21) aus optischem Glas angekittet ist.
3. Elektronischer Vakuumbildverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen dem Träger (30) und der Platte (21) aus optischem Glas eine Platte (40) aus elektrisch isolierendem Geräte-

glas eingekittet ist, deren Abmessungen im Hinblick auf die elektrische Isolierung gewählt sind.

4. Elektronischer Vakuumbildverstärker nach Anspruch 1,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der seitliche Rand der Platte (21) aus optischem Glas eine Licht absorbierende Belegung (24), insbesondere eine Schwärzung, aufweist.

10 5. Elektronischer Vakuumbildverstärker nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der seitliche Rand der optischen Platte (21) zusätzlich mit umlaufenden Rillen (41) (Lichtfallen, Blenden) versehen ist.

15

6. Elektronischer Vakuumbildverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Träger (30) eine höchstens 50 % des durchgehenden Lichtes absorbierende Schicht umfaßt oder durchgefärbt ist.

20

7. Elektronischer Vakuumbildverstärker nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Platte (21) aus eingefärbtem optischem Glas besteht, das bis zu 40 % des vom Leuchtschirm (6) kommenden

25 Lichtes absorbiert.

8. Verwendung eines elektronischen Vakuumbildverstärkers nach Anspruch 1 in einer Röntgendiagnostikeinrichtung, bei welcher dem Ausgangsfenster (7) das Objektiv (2)
30 einer Bildaufnahme- und Verarbeitungseinrichtung (3 bis 5) nachgeschaltet ist.

1/1

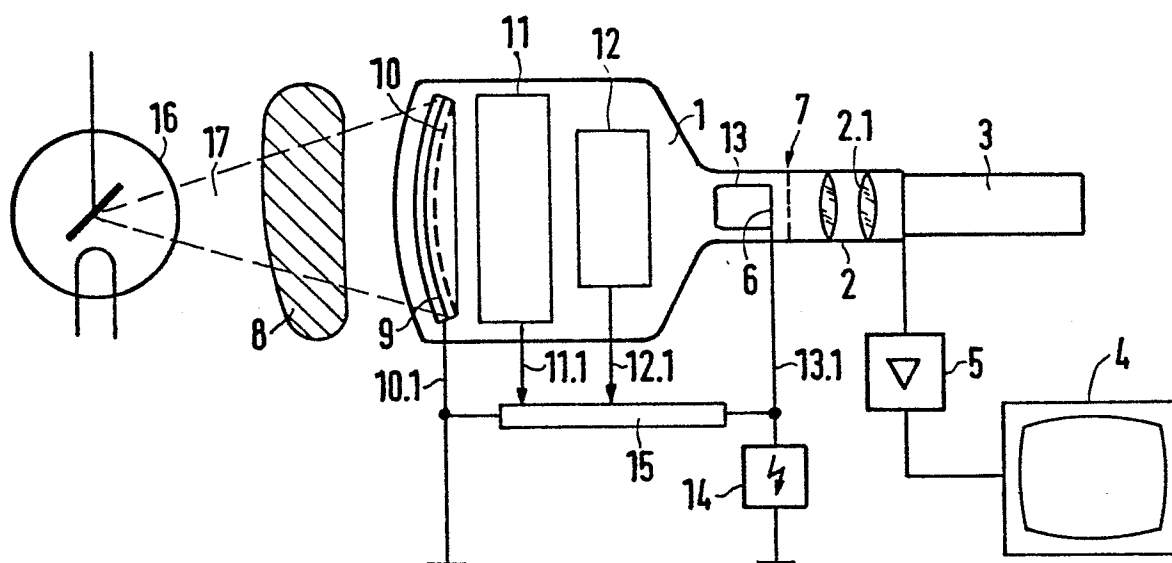


FIG 1

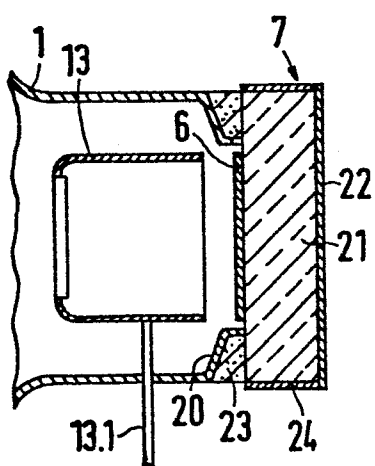


FIG 2

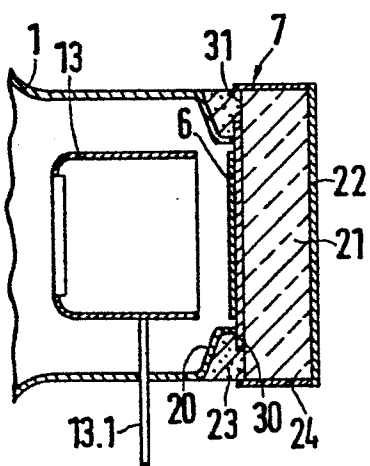


FIG 3

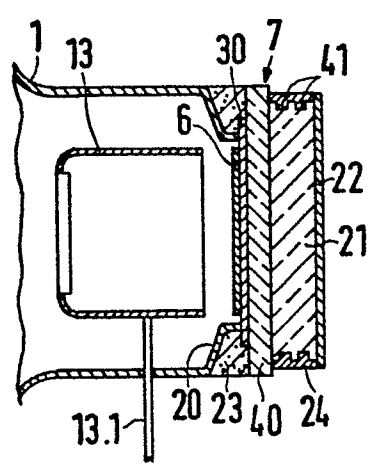


FIG 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	EP-A-0 087 674 (SHIMADZU CORP.) * Seite 9, Zeilen 1-15; Figuren 2, 3 *	1	H 01 J 29/86 H 01 J 29/89 H 01 J 31/50
Y	DE-A-2 423 935 (SIEMENS AG) * Seite 3, Zeilen 10-27; Figuren 1, 2 *	1	
A	FR-A-2 335 035 (R. BOSCH) * Seite 2, Zeilen 11-15; Figuren 1, 2 *	1	
A	FR-A-1 474 415 (PHILIPS) * Auf Seiten 2, 3, Zusammenfassung; Figuren *	2	
A	FR-A-2 348 563 (PHILIPS) * Seite 4, Zeilen 6-33; Figuren 1, 2, 4, 5 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 037 419 (R.D. NIXON) * Spalte 1, Zeilen 48-68; Figur 1A *	5	H 01 J 29/00 H 01 J 31/00
A	DE-A-1 514 945 (TELEFUNKEN) * Seite 1, Zeile 11 - Seite 2, Zeile 6; Figur 1 *	6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-11-1985	Prüfer ANTHONY R.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US-A-4 333 030 (L.T. ZITELLI) * Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 9; Figur 5 * -----	1,2,6															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-11-1985	Prüfer ANTHONY R.G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	