

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **81100252.6**

51 Int. Cl.³: **H 01 F 19/00**

22 Anmeldetag: **15.01.81**

30 Priorität: **21.01.80 DE 3001975**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.81 Patentblatt 81/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH**
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

72 Erfinder: **Goseberg, Walter, Dipl.-Ing.**
Kopenhagener Strasse 81
D-3000 Hannover 91(DE)

72 Erfinder: **Pollak, Alfred**
Am Kanonenwall 3
D-3000 Hannover(DE)

72 Erfinder: **Reichow, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Nikolaistrasse 1
D-3000 Hannover 1(DE)

74 Vertreter: **Einsel, Robert, Dipl.-Ing.**
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

54 **Zeilentransformator für einen Fernsehempfänger.**

57 Bei einem Zeilentransformator (3) für einen Fernsehempfänger ist die Hochspannungswicklung in zwei Teile (12, 13) aufgeteilt, und der Hochspannungsgleichrichter (14) liegt zwischen diesen beiden Wicklungen (12, 13). Dadurch werden die beiden Enden der gesamten Hochspannungswicklung (12, 13) kalt, und die Probleme bei der Spannungsfestigkeit lassen sich besser beherrschen.

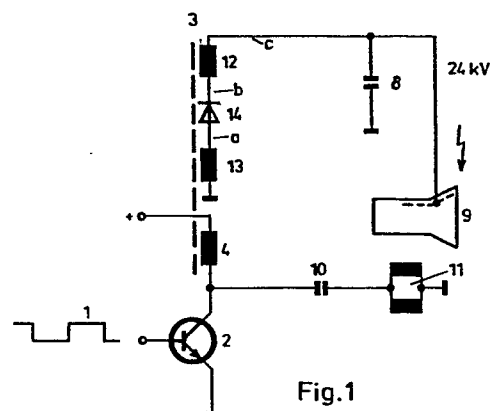


Fig.1

- 1 -

L i c e n t i a
Patent-Verwaltungs GmbH
Theodor-Stern-Kai 1

6000 Frankfurt / Main 70

Hannover, den 08.01.1980
UE2-Wp/rs H 79/73

Zeilentransformator für einen Fernsehempfänger

Der Zeilentransformator eines Fernsehempfängers erzeugt bekanntlich mittels einer Hochspannungswicklung und eines Hochspannungsgleichrichters u.a. die Hochspannung für die Bildröhre in der Größenordnung von 25 KV. Diese Spannung wird durch Gleichrichtung der impulsförmigen Rücklaufspannung gewonnen. Wegen dieser hohen impulsförmigen Spannung werden an die Spannungsfestigkeit des Zeilentransformators besonders hohe Anforderungen gestellt, da derart hohe Impulsspannungen leicht zu Überschlägen und Sprüherscheinungen führen können.

Der Zeilentransformator enthält im allgemeinen einen rahmenförmigen Kern mit einem Luftspalt, wobei bei dem Prinzip des Einschenkeltrafos die Primärwicklung und die Hochspannungswicklung übereinander auf demselben Schenkel des Kerns angeordnet sind. Dabei ist man bemüht, den Kern aus Kosten- und Gewichtsgründen möglichst klein zu bemessen. Das führt dazu, daß die Hochspannungswicklung praktisch die gesamte Länge eines Schenkels des Kerns einnimmt, d.h. bis an die von diesem Schenkel rechtwinklig abgehenden weiteren Schenkel heranreicht. Gerade an diesen Stellen, wo das Ende der Hoch-

spannungswicklung eng an dem abgehenden Kernschenkel liegt, liegt aber auch die hohe Impulsspannung der Hochspannungswicklung. Daher gibt es besonders an dieser Stelle besondere Schwierigkeiten, die notwendige Spannungsfestigkeit zu erzielen.

Die Prüfung derartiger Transformatoren erfolgt mit einer Überspannung von 50 %, so daß in diesem Fall noch weit höhere Impulsspannungen auftreten, die die Größenordnung von 40 KV über der gesamten Hochspannungswicklung erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Zeilentransformator so auszubilden, daß sich die Anforderungen an die Spannungsfestigkeit, insbesondere zwischen der impulsförmigen Spannung und dem Kern des Trafos, auch bei engem Aufbau des gesamten Trafos beherrschen lassen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch die Erfindung wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß die beiden Enden der gesamten Hochspannungswicklung keine Impulsspannung führen, sondern wechsellspannungsmäßig kalt sind. Das eine Ende der Hochspannungswicklung kann direkt geerdet sein. Das andere, mit der Anode der Bildröhre verbundene Ende der Hochspannungswicklung führt durch die Wirkung der Kapazität der Bildröhre ebenfalls keine Impulsspannung, sondern nur die Anodengleichspannung für die Bildröhre. Eine Gleichspannung ist aber hinsichtlich der Spannungsfestigkeit und der Überschlagsgefahr wesentlich weniger kritisch als eine impulsförmige Spannung. Die unvermeidbar an der Hochspannungswicklung auftretende hohe Impulsspannung indessen wird bei der Erfindung in vorteilhafter Weise in ihrer vollen Höhe nur in der Mitte der gesamten Hochspannungswicklung wirksam.

Dort läßt sich die Impulsspannung aber wesentlich besser beherrschen, weil die Mitte der Hochspannungswicklung von den beiden rechtwinklig abgehenden Schenkeln des Kerns weit entfernt ist. Bei der Erfindung wird also die unvermeidbare maximale Impulsspannung räumlich dorthin verlegt, wo sie sich am besten beherrschen läßt. In der Mitte der Hochspannungswicklung können außerdem am Wickelkörper zusätzliche konstruktive Maßnahmen vorgesehen sein, durch die z.B. der Abstand des Hochspannungsgleichrichters vom Kern noch vergrößert wird. Der Wickelkörper wird vorzugsweise aus Makrolon hergestellt. Dieser hat eine weitaus bessere Spannungsfestigkeit als eine Vergußmasse.

Die Aufteilung der Hochspannungswicklung und die dazwischengeschaltete Diode führt zu einer Zwangssymmetrie der Hochspannungswicklung. Dadurch wird der ansich bei bekannten Transformatoren notwendige Sicherheitszuschlag bei der Bemessung Diodensperrspannung verringert. Die genannte Zwangssymmetrierung in Verbindung mit Wechselspannungsfreiheit der Enden der Wicklung führt zu einer minimalen Störstrahlung der Hochspannungswicklung.

Beim sogenannten Diodensplittrafo (Funktechnik 1979 Nr. 4 Seite T 183-184) ist zwar auch die Hochspannungswicklung in mehrere Teilwicklungen aufgeteilt, zwischen denen Hochspannungsgleichrichter angeordnet sind. Dort wird aber von der erfindungsgemäßen Lösung kein Gebrauch gemacht. Vielmehr ist dort das der Bildröhre zugewandte Ende der Hochspannungswicklung wechselspannungsmäßig nicht kalt, sondern führt noch eine Impulsspannung, die bei der vorliegenden Erfindung gerade vermieden werden soll.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel erläutert.

Darin zeigen

Figur 1 ein Prinzipschaltbild der Erfindung,

Figur 2 Kurven zur Erläuterung der Wirkungsweise,
Figur 3,4 im Prinzip einen Aufbau des Wickelkörpers für die Hochspannungswicklung,
Figur 5 eine spezielle Ausbildung des Wickelkörpers für eine Kammerwicklung,
Figur 6 eine besondere geometrische Anordnung des Gleichrichters und
Figur 7 eine spezielle Ausführung des Wickelkörpers zur Erzielung einer hohen Spannungsfestigkeit.

In Figur 1,2 zeigen die kleinen Buchstaben a-c, an welchen Punkten in Figur 1 die Spannungen gemäß Figur 2 auftreten.

Figur 1 zeigt den von der zeilenfrequenten Schaltspannung 1 gesteuerten Zeilenendstufentransistor 2, den Zeilenträfer 3 mit der Primärwicklung 4, die Bildröhre 9, den im wesentlichen durch die Bildröhre 9 gebildeten Kondensator 8, den auch zur Tangensentzerrung dienenden Koppelkondensator 10 sowie die Zeilenablenkspulen 11.

Die Hochspannungswicklung zur Erzeugung der Hochspannung von 24 KV für die Bildröhre 9 ist in zwei gleich große Teilwicklungen 12,13 aufgeteilt, zwischen denen der Hochspannungsgleichrichter 14 liegt.

Anhand der Figur 2 wird die Wirkungsweise erläutert. Das untere Ende der Wicklung 13 ist geerdet und führt somit weder eine Gleichspannung noch eine Wechselspannung. An diesem Ende der gesamten Hochspannungswicklung können daher keine Probleme auftreten. Das obere Ende der Wicklung 12 ist durch die Wirkung des Kondensators 8 ebenfalls ohne Impulsspannung, so daß an der Bildröhre 9 nur eine reine Gleich-Hochspannung steht. Am oberen Ende der Wicklung 13 steht die gleichspannungsfreie Impulsspannung a mit einer Amplitude von z.B. 12,5 KV. Wenn das obere Ende der Wicklung 13 gegenüber Erde einen

positiven Impuls führt, so muß bei gleicher Wicklungsrichtung der Wicklungen 12,13 das untere Ende der Wicklung 12 einen negativen Impuls b führen. Durch die Wirkung des Gleichrichters 14 kann die Spannung b nicht unter die Spannung a sinken. Das hat zur Folge, daß die Impulsspitzen der Spannung b auf die Impulsspitzen der Spannung a geklemmt werden. Am oberen Ende der Wicklung 12 entsteht dann durch die Wirkung des Kondensators 8 die reine Gleichspannung c, die die Hochspannung für die Bildröhre 9 darstellt. Es ist ersichtlich, daß die Enden der gesamten Hochspannungswicklung, d.h. das untere Ende der Wicklung 13 und das obere Ende der Wicklung 12, in vorteilhafter Weise keine Impulsspannung führen. Diese Impulsspannung liegt, wie Figur 2 zeigt, in vorteilhafter Weise nur in der Mitte der Wicklung an den beiden Enden des Gleichrichters 14.

Figur 3 zeigt den rahmenförmigen Kern mit den drei Schenkeln 15,16,17. Der Schenkel 15 trägt den Wickelkörper 18 für die als Kammerwicklung ausgebildete Hochspannungswicklung. In der Mitte enthält der Wickelkörper 18 eine Wand 19, deren Breite und Durchmesser größer sind als die der übrigen Kammerwände 20. Am äußeren Umfang der Wand 19 sind aus Gründen der Spannungsfestigkeit zwei in Reihe geschaltete Gleichrichter 14a und 14b angeordnet. Das eine Ende der Reihenschaltung dieser beiden Gleichrichter ist mit dem linken Teil der Kammerwicklung verbunden, die die Teilwicklung 13 darstellt, und das andere Ende der Reihenschaltung mit dem rechten Teil der Kammerwicklung, die die Teilwicklung 12 darstellt. Es ist ersichtlich, daß die Gleichrichter 14, an denen die Impulsspannungen a und b auftreten, nunmehr einen großen Abstand von den Schenkeln 16,17 und den besonders gefährlichen Ecken zwischen den Schenkeln 16/15 und 17/15 aufweisen.

Figur 4 zeigt die Anordnung nach Figur 3 von unten.

Figur 5 zeigt eine Kammerwicklung wie in Figur 3,4, die

jedoch den Spannungsverhältnissen der Impulsspannung in vorteilhafter Weise angepaßt ist. Auf dem Schenkel 15 des Zeilentrafos 3 befindet sich die Primärwicklung 4 und darüber der Spulenkörper 18 für die beiden Wicklungen 12,13. Die Wicklungen 12,13 sind als Kammerwicklung ausgebildet und bestehen je aus Teilwicklungen 21, die in den durch die Kammerwände 20 gebildeten Kammern 22 verteilt angeordnet sind. Wie in Figur 3,4 ist in der Mitte wieder eine weitere Wand 19 vorgesehen, an deren Umfang sich der Gleichrichter 14 oder die Reihenschaltung der Gleichrichter 14a und 14b befinden. Die Kammern 22 sind an ihrem Grund durch eine Hohlkehle 30 abgerundet. Durch die Vermeidung einer scharfen Ecke wird die Spannungsfestigkeit verbessert. Die Hohlkehle 31 an der Wand 19 hat zu diesem Zweck einen noch größeren Radius.

Wie bereits ausgeführt, ist die Impulsspannung am linken und rechten Ende der Gesamtwicklung null und nimmt zur Mitte hin zu. Dieser Tatsache ist die Stärke d des Spulenkörpers 18 am Grund jeweils einer Kammer 22 angepaßt, indem die Wandstärke d von den beiden Enden zur Mitte hin zunimmt, weil ja dort die Impulsspannung ihre maximale Amplitude hat. Die Isolation zwischen den einzelnen Teilwicklungen 21 und der Primärwicklung 4 bzw. dem Kern 15 ist also in vorteilhafter Weise der tatsächlichen Amplitude der wirksamen Impulsspannung angepaßt. Auf diese Weise läßt sich eine besonders feste Kopplung zwischen der Hochspannungswicklung und der Primärwicklung 4 erreichen. Dadurch ergibt sich eine geringe Streuinduktivität und somit der Vorteil, die Streuinduktivität zur Erzielung eines geringen Innenwiderstandes der Hochspannungsquelle auf eine hohe Harmonische der Frequenz der Rücklaufschwingung abzustimmen.

Die jeweils erste und letzte Kammer ist nicht mit einer Teilwicklung 21 versehen und kann zu Einlaufzwecken für den Draht verwendet werden.

Wie Figur 5 zeigt, sind die einzelnen Kammern 22 unterschiedlich mit den Teilwicklungen 21 gefüllt. Durch eine solche unterschiedliche Füllung läßt sich die Streuinduktivität und damit die Abstimmung auf eine Harmonische ebenfalls beeinflussen.

Figur 6 zeigt eine besondere Lage des Gleichrichters 14 am äußeren Umfang der Kammerwand 19. Der Gleichrichter 14 ist schräg zur Umfangrichtung der Kammerwand 19 angeordnet. Durch diese Lage wird der Abstand der Anschlußdrähte 25 des Gleichrichters 14 zur folgenden d.h. am anderen Ende des Gleichrichters 14 liegenden Kammer vergrößert. Es ist ersichtlich, daß der Anschlußdraht 25 des Gleichrichters 14 weiter von der Kammer 22a entfernt liegt, als wenn der Gleichrichter 14 genau in Umfangrichtung der Kammerwand 19 angeordnet wäre. Gerade zwischen dem Anschlußdraht 25 und der Wicklung in der Kammer 22a besteht die größte Überschlagsgefahr, weil dort die Spannungsdifferenz gemäß Figur 2 maximal ist.

In Figur 7 ist zur Verbesserung der Spannungsfestigkeit der Gleichrichter 14 wie in Figur 5 radial nach außen versetzt angeordnet. Die Kammerwand 19 hat jedoch nicht einen durchgehend größeren Durchmesser als die übrigen Kammerwände 20. Die Kammerwand 19 ist vielmehr nur an der Stelle des Gleichrichters 14 mit einem radial gerichteten Ansatz 26 versehen. Im übrigen Bereich hat die Kammerwand 19 den gleichen Durchmesser wie die übrigen Kammerwände 20.

Der Gleichrichter 14 wird vorzugsweise an der Kammerwand 19 durch eine Befestigungseinrichtung, z.B. einer snap-in-Verbindung gehalten. Bei dieser Lösung können die relativ starren Anschlußdrähte des Gleichrichters 14 gleichzeitig als Stützpunkte für den relativ dünnen Draht der Hochspannungswicklung 12 dienen. Beim Wickelvorgang werden also die Enden der in den Kammern 22 angeordneten Teilwicklungen

direkt mit den Anschlußdrähten des Gleichrichters 14 verbunden. Deren Anschlußdrähte übernehmen somit die Aufgabe der sonst an einem Spulenkörper vorgesehenen, als Stützpunkt dienenden Stifte.

Die Primärwicklung 4, die Hochspannungswicklungen 12, 13 und der Gleichrichter 14 sind gemeinsam in einem Gießharzblock vergossen und somit allseitig von dem Harz umgeben. Dadurch ergibt sich eine spannungsfeste und feuerfeste Einheit. Als Harz kann z.B. ein heißhärtendes Epoxidharz oder auch ein Polyesterharz verwendet werden. Der die genannten Bauteile enthaltende Gießharzblock hat dann vier Anschlüsse, nämlich die Anschlüsse für die Primärwicklung 4, den Ausgang für die Hochspannung gemäß c in Figur 1 und den Ausgang für das untere Ende der Wicklung 13, der beim Einbau des Transformators geerdet wird.

Patentansprüche

1. Zeilentransformator für einen Fernsehempfänger mit einer Primärwicklung, einer Hochspannungswicklung, aus deren Impulsspannung mit einem Gleichrichter die Hochspannung für die Bildröhre erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungswicklung in zwei Teilwicklungen (12, 13) aufgeteilt ist und der Gleichrichter (14) zwischen diesen Teilwicklungen liegt.
2. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teilwicklungen (12,13) gleich groß sind.
3. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Gleichrichter (14a,14b) in Reihe geschaltet sind.
4. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem rahmenförmigen Kern (15-17) auf dessen Schenkel (15) die beiden Wicklungen (4,12,13) übereinander angeordnet sind.
5. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationsabstand (d) zwischen der Primärwicklung (4) und den Hochspannungswicklungen (12,13) in der Mitte der Wicklungen ein Maximum hat und zu den Enden der Wicklungen hin abnimmt (Fig. 5).
6. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungswicklung als Kammerwicklung ausgebildet ist.
7. Transformator nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke (d) des Spulenkörpers (18) für die Kammerwicklung am Grund der Kammer (22) jeweils vom

Ende zur Mitte des Spulenkörpers (18) hin zunimmt.

8. Transformator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die umlaufenden Kanten am Grund einer Kammer (20) hohlkehllartig (30,31) abgerundet sind.
9. Transformator nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abrundungskanten an den beiden Kanten unterschiedlich sind (30,31 in Fig. 5).
10. Transformator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an den der den Gleichrichter (14) tragenden Kammerwand (19) unmittelbar benachbarten Kammern die der Kammerwand (19) zugewandten Kante (31) den größeren Abrundungsradius aufweist.
11. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die unter der Hochspannungswicklung liegende Primärwicklung (4) in Axialrichtung über die Hochspannungswicklung hinausragt (Fig. 5).
12. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder letzte Kammer nicht mit einer Teilwicklung (21) gefüllt ist (Fig. 5).
13. Transformator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstimmung der Hochspannungswicklung auf eine Harmonische der Frequenz der Rücklaufschwingung durch unterschiedliche Füllung der Kammern (22) durch die Hochspannungswicklung erreicht ist.
14. Transformator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleichrichter (14) am äußeren Umfang einer Kammerwand (19) liegt, deren Dicke und Durchmesser größer sind als die der anderen Kammerwände (20).

15. Transformator nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerwand (19) nur an der Stelle des Gleichrichters (14) eine in Radialrichtung weisende Erweiterung (26) enthält und über den übrigen Umfang den gleichen Durchmesser wie die übrigen Kammerwände (20) aufweist (Fig. 5,6).
16. Transformator nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleichrichter (14) schräg zur Umfangrichtung der Kammerwand (19) angeordnet ist (Fig. 6).
17. Transformator nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerwand (19) ein Aufnahme- und Befestigungsmittel für den Gleichrichter (14) aufweist und die Drahtenden (25) der Hochspannungswicklung (12,13) direkt mit den Anschlußdrähten des Gleichrichters (14) verbunden sind.
18. Transformator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerwicklung (21) asymmetrisch gegenüber dem Kern (15) angeordnet ist und die Abstände der Wicklungsgruppen zum Kern (15) entsprechend der Spannungsbelastung optimiert sind.
19. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem freien Schenkel des Kerns (15) weitere Wicklungen wie z.B. Hilfswicklungen zur Gewinnung von Rücklaufimpulsen, angeordnet sind.
20. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärwicklung (4), die Hochspannungswicklungen (12,13) und der Gleichrichter (14) gemeinsam durch ein Gießharz wie z.B. ein heiß härtendes Epoxidharz oder ein Polyesterharz vergossen sind.

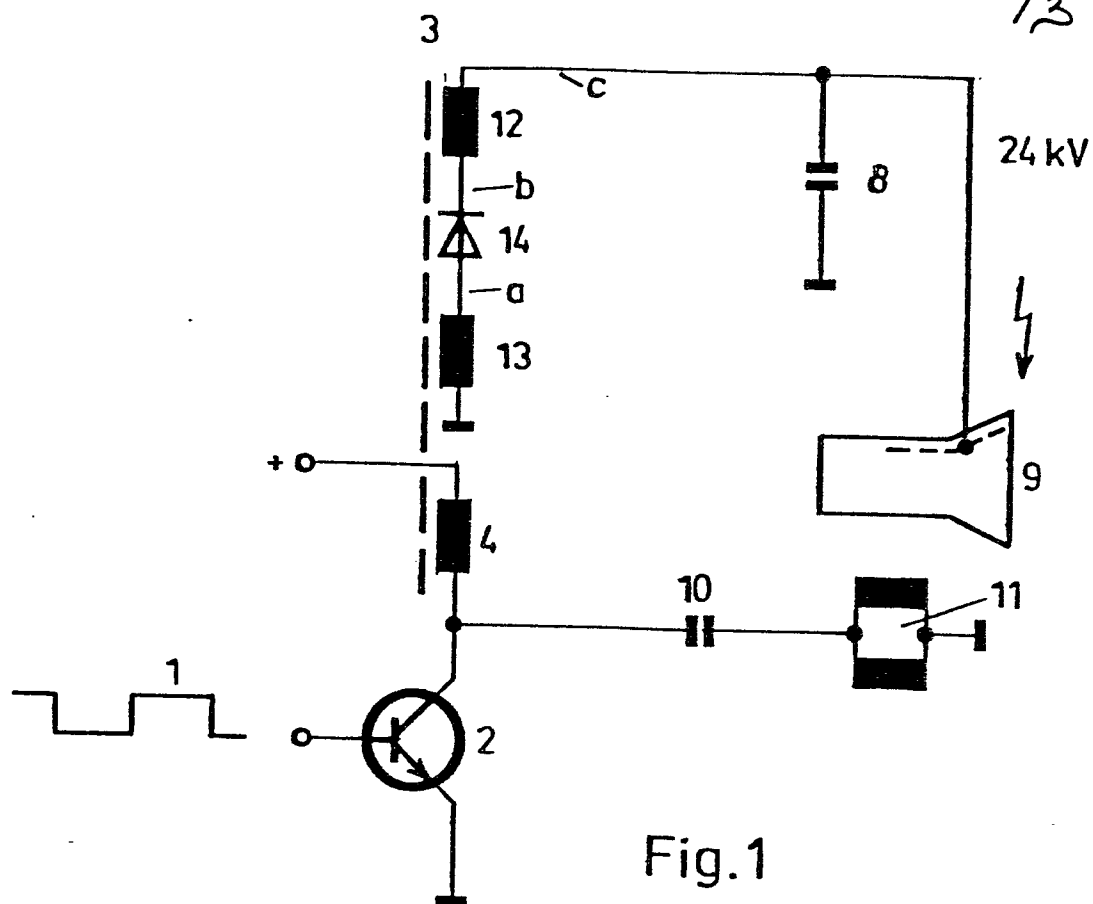


Fig. 1

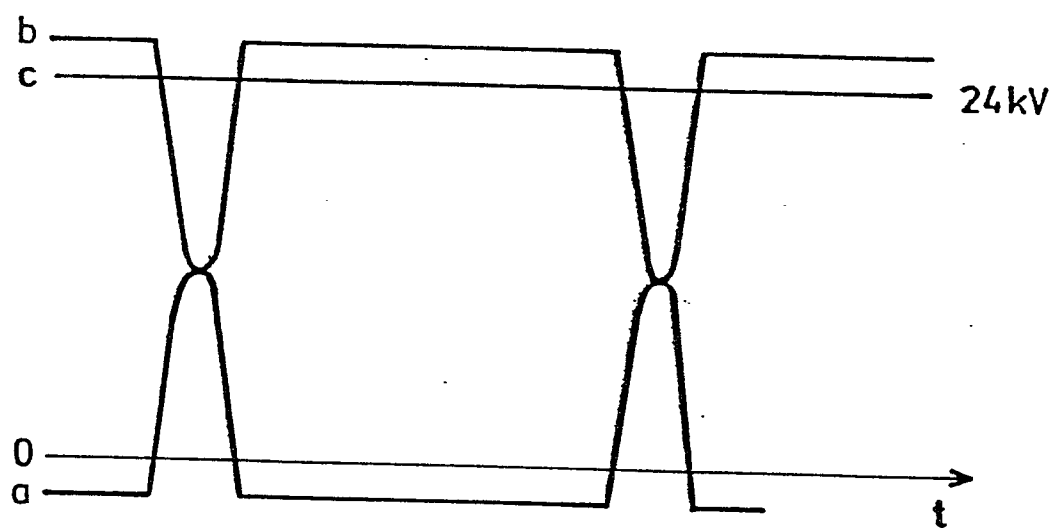


Fig. 2

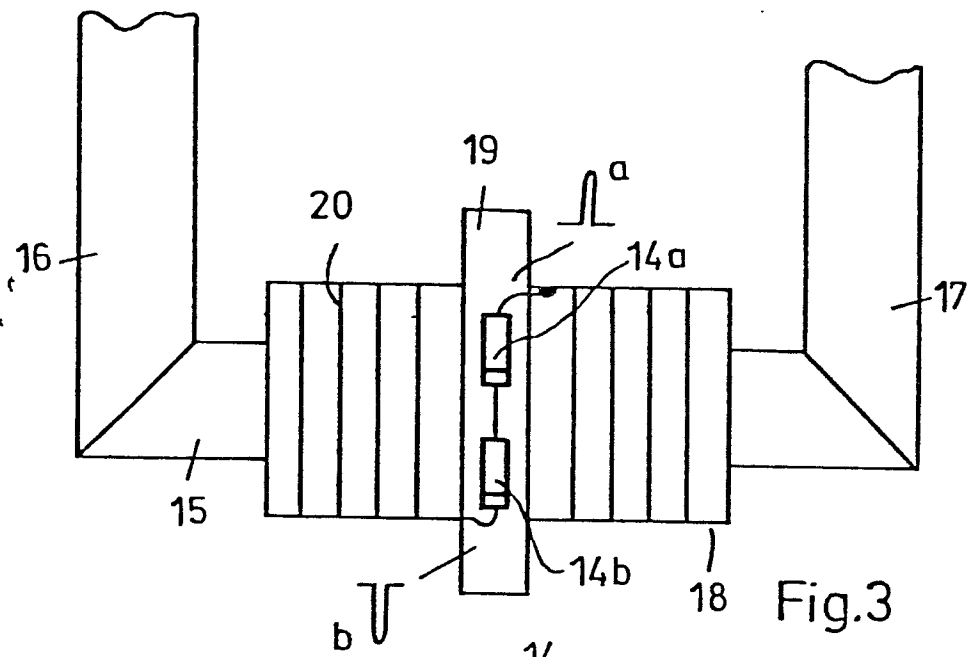


Fig. 3

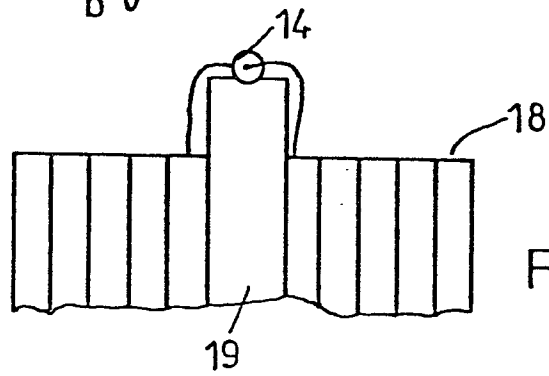


Fig. 4

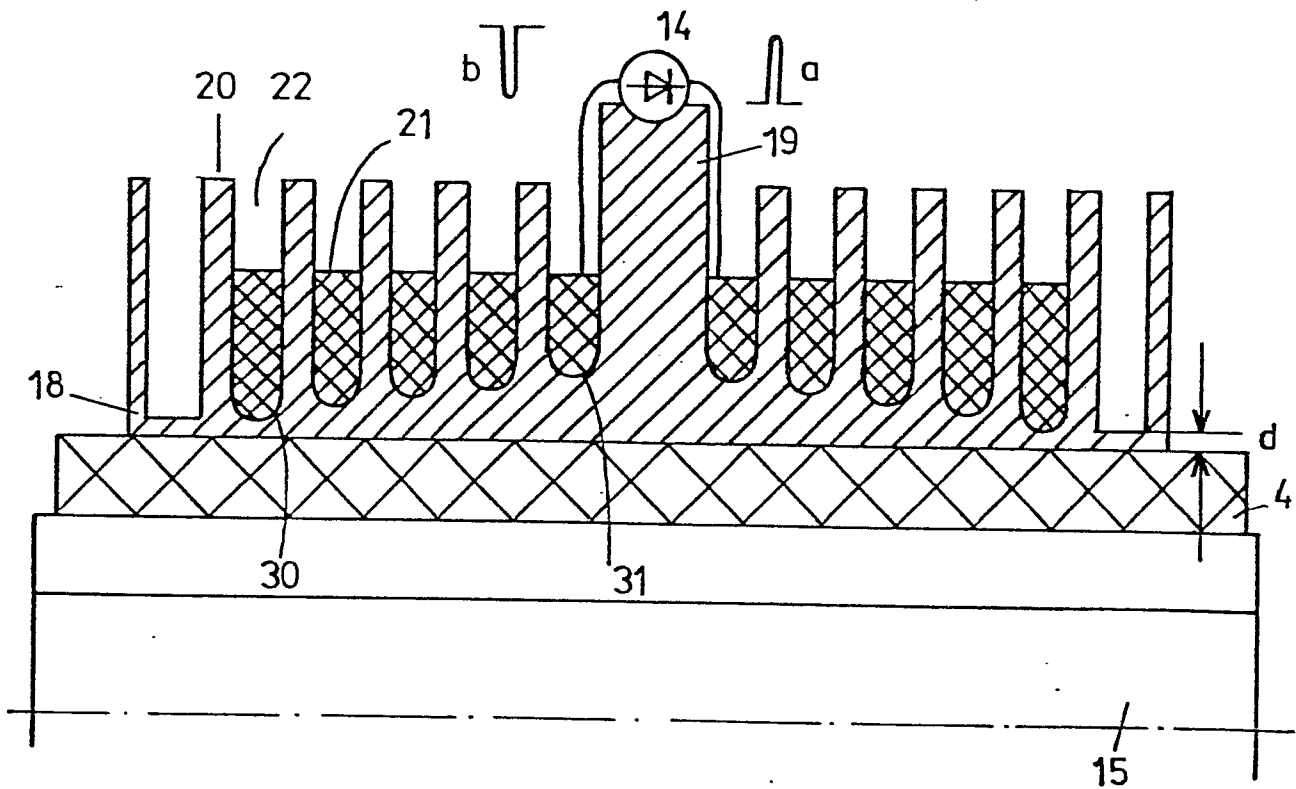


Fig. 5

3/3

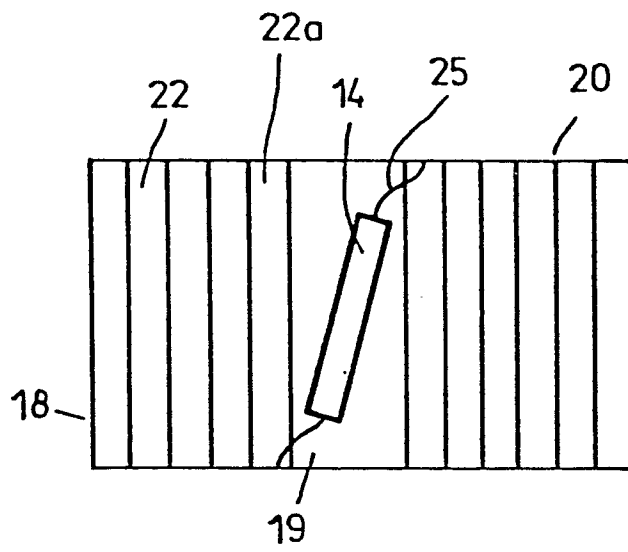


Fig. 6

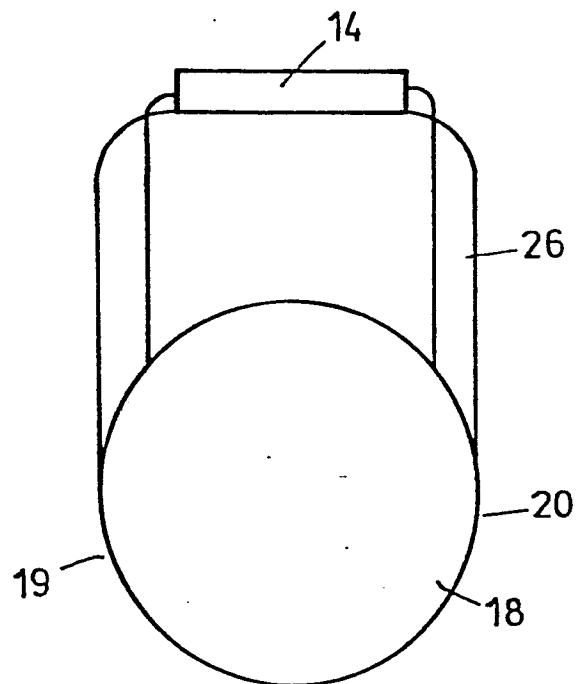


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 0252

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 0252

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ')
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 2 264 451 (MATSUSHITA)</u> * Figuren 7a, 7b, 10a, 10b, 11; ab Seite 8, Zeile 9 bis Seite 10, Zeile 10 * ---	1,4-6, 13,18	H 01 F 19/00
	<u>FR - A - 2 207 386 (MATSUSHITA)</u> * Figure 3; ab Seite 3, Zeile 25 bis Seite 5, Zeile 16 * & DE - A - 2 357 915 ---	3,6	
	<u>US - A - 3 904 928 (HITACHI)</u> * Insgesamt * ---	1,2,4, 17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ') H 01 F
P	<u>DE - A - 2 848 832 (DENKI ONKYO)</u> * Insgesamt * -----	1,4	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 Patent- familie, Übereinstimmendes Dokument
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29.04.1981	Prüfer COPPIETERS