



(11) **EP 1 962 151 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

(51) Int Cl.:
G03G 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08003094.3**

(22) Anmeldetag: **20.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Born, Eberhard**
23628 Krummesse (DE)

(72) Erfinder: **Born, Eberhard**
23628 Krummesse (DE)

(30) Priorität: **20.02.2007 DE 102007008673**

(74) Vertreter: **Groth, Wieland**
Schopenstehl 22
20095 Hamburg (DE)

(54) **Kirliandiagnose-Geräte**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gerät für Aufnahmen von Koronaentladungen nach dem Kirlianprinzip mit wenigstens einer Sensorplatte (30) mit einer Auflagefläche (35) für den Kontakt mit Fingern und/oder Füßen eines Patienten und einer an die Sensorplatte (30) elektrisch leitend angeschlossenen Hochspannungseinheit (50) mit Netzanschluss (51) und einer auf die Sensorplatte (30) gerichteten, während des Kontaktes auftretender Koronaentladung auslösbaren Aufnahmeeinrichtung, wobei der Hochspannungsgenerator einen Thyristor (TS) aufweist, der einen Schwingkreis mit Teslatransformator (HT) schaltet und der angeregte Schwingkreis eine abklingende Ausgangsspannung mit einer im Wesentlichen gleich bleibenden Frequenz erzeugt.

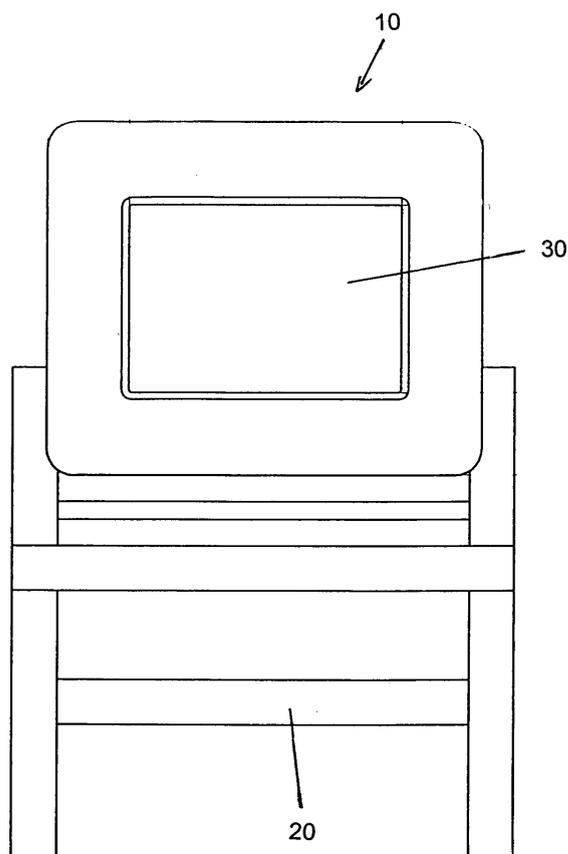


Fig. 1

EP 1 962 151 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein medizinisches Diagnosegerät und für Aufnahmen von Koronaentladungen nach dem Kirlian-Prinzip nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Die Kirliandiagnostik bewertet Entladungsbilder, die an einem oder mehreren menschlichen Fingern oder Zehen aufgenommen werden. Die Finger bilden dabei eine Elektrode. Sein elektrisches Potential ist das Erdpotential. Wird mit dem Finger eine dünne Isolierstoffschicht aus Material mit großer Permeabilität berührt, auf deren entgegengesetzter Oberfläche eine Elektrode mit Hochspannung gegen Erde angeordnet ist, entsteht am Rand des aufliegenden Fingers eine hohe elektrische Feldstärke. Bei ausreichender Höhe führt diese Feldstärke auf der Plattenoberfläche zu Anregungen und unmittelbar danach zu Rückkopplungen der angeregten Elektronen. Dadurch entstehen Lichtblitze, die auch als Koronaentladungen bezeichnet werden.

[0003] Die Koronaentladungen können auf Fotopapier festgehalten werden und als Grundlage für die Diagnostik dienen.

[0004] Aus der US 4,386,834 ist ein Kirlianfotografie-Gerät bekannt, das zur Erzeugung der Hochspannung eine Schaltung mit einem vor einer Elektrode angeordneten Transformator aufweist.

[0005] Aus der US 4,222,658 ist ein Kirliandiagnose-Gerät bekannt, das zwei voneinander beabstandete Elektroden, eine Hand- und eine Fußelektrode, umfasst.

[0006] In der DE 31 11 929 C2 ist insbesondere der Aufbau einer Elektrode zur Aufnahme der bei der Kirliandiagnostik entstehenden Koronaentladungen beschrieben. Dort ist eine Glasplatte vorgesehen, auf deren dem Finger abgewandten Seite eine elektrisch leitende Schicht aufgebracht ist.

[0007] Aus der DE 198 20 609 A1 ist ein Kirliandiagnose-Gerät mit Fußelektrode und Handelektrode bekannt, in dem die hochfrequente Hochspannung über eine Zündspule erzeugt wird.

[0008] Die genannten Diagnose-Geräte erzeugen auswertbare Kirlianfotos. Die Qualität, d. h. Auswertbarkeit der Koronaentladungen, hängt grundsätzlich sensibel von den Umgebungsbedingungen, sowie der Wahl der Hochspannung ab. Es hat sich gezeigt, dass die in den oben genannten Geräten verwendete Hochspannung nicht zur Diagnose hinreichend vieler Krankheiten verwendet werden kann.

[0009] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein medizinisches Diagnosegerät für Aufnahmen von Koronaentladungen nach dem Kirlianprinzip zur Verfügung zu stellen, mit dessen Hilfe besser auswertbare Kirlianfotos zur Verfügung gestellt werden können.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein eingangs genanntes medizinisches Diagnosegerät erfüllt, das die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs aufweist. Die durch Koronaentladungen entstehenden Kirlian-Bilder sind hochsensibel gegenüber Störungen

durch umgebende elektrische Felder und andere äußere Einflüsse.

[0011] Eine die Sensorplatte umlaufende Abschirmelektrode, die umlaufend mit der leitenden Schicht in Verbindung steht, reduziert den Effekt von störenden Randfeldern entlang der leitenden Schicht der Sensorplatte erheblich und führt zu deutlich stabileren Kirlian-Bildern.

[0012] Herkömmlicherweise werden die Koronaentladungen direkt auf Fotopapier aufgenommen. Das ist kostenintensiv. Der erfindungsgemäße Aufbau der Sensorplatte als ein quer zur Auflagefläche lichtdurchlässiges Medium kann hier Abhilfe schaffen, weil sie die Anordnung einer Kamera, insbesondere Digitalkamera, auf der dem Patienten gegenüberliegenden Seite der Sensorplatte gestattet.

[0013] Günstigerweise ist die Abschirmelektrode in einem Querschnitt senkrecht zur Umlaufrichtung kreisförmig ausgebildet. Dadurch werden besonders wenige starke Felder erzeugende Kanten gebildet. Es werden klar abgegrenzte Bilder erzeugt.

[0014] Vorzugsweise ist die Schichtreihenfolge der Sensorplatte ausgehend vom Patienten: äußere Schutzschicht, Isolierschicht, Strom leitende Schicht und innere Isolierschicht. Die Isolierschichten sind günstigenfalls Glasplatten, vorzugsweise vergütete Glasplatten. Auf der dem Patienten zugewandten Seite der Isolierschicht oder der äußeren Schutzschicht kann auch eine verspiegelte Schicht aufgebracht sein. Das hat den Vorteil, dass der Patient nicht direkt durch die Glasscheiben der Sensorplatte in das Innere des Gerätes schauen kann.

[0015] Es hat sich gezeigt, dass besonders gut auswertbare Kirlianfotos entstehen, wenn die an der der Sensorplatte anliegende hochfrequente Hochspannung eine im Wesentlichen gleich bleibende Frequenz und eine über die Zeit abfallende Amplitude aufweist. Zur Erzeugung einer solchen Ausgangsspannung wird erfindungsgemäß ein Hochspannungsgerät mit einer Schaltung zur Verfügung gestellt, die einen elektronischen Schwingkreis umfasst, der über einen Thyristor geschaltet wird. Thyristoren sind auch unter hoher Spannungsbelastung dauerhaft haltbar. Der Schwingkreis weist erfindungsgemäß einen Teslatransformator auf, der im Gegensatz zu herkömmlichen Spulen insbesondere zur Erzeugung hoher Frequenzen geeignet ist.

[0016] Der Teslatransformator ist vorzugsweise mit einem gemeinsamen Ferritkern für Primär- und Sekundärspule ausgestattet. Beide Spulen sind übereinander gewickelt und durch eine Isolierschicht voneinander getrennt und gemeinsam in Harz vergossen. Gegenüber den bei Teslatransformatoren üblichen Luftkopplungen erzeugt der erfindungsgemäß abgewandelte Teslatransformator stabilere Ausgangsfrequenzen.

[0017] Auch aufgrund der besonders sicheren Ausführung des Teslatransformators konnte das erfindungsgemäße medizinische Diagnosegerät die Zulassung nach deutschem Medizinproduktgesetz bekommen. Herkömmliche Teslatransformatoren eignen sich demgegenüber nicht zum Einbau in medizinische Geräte.

[0018] Durch den Netzanschluss kann das Gerät mit einer hinreichend starken Stromquelle verbunden werden und es ist dennoch weitgehend autark. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass das Gerät durch eine Batterie mit Strom versorgt wird. Dem Netzanschluss nachgeordnet ist zunächst ein Trenntransformator und dann ein Gleichrichter, mit dem der wenigstens eine ständige Zwischenspeicherkondensator aufladbar ist, dessen Spannung den Thyristor schaltet.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Thyristor mit einem Potentiometer verbunden, das von außen manuell oder rechnergesteuert verstellbar ist. Das Potentiometer regelt die Höhe der Zündspannung des Thyristors und damit die Höhe der Ausgangsspannung. Vorzugsweise ist die Ausgangsspannung zwischen 25 kV Pk-Pk und 2,5 kV Pk-Pk mittels des Potentiometers einstellbar. Die Angabe Pk-Pk bezieht sich dabei auch auf die Differenz der beiden Peaks der ersten Schwingung der über die Zeit abfallenden Wechselspannung,

[0020] Es hat sich aber überraschend gezeigt, dass die aussagekräftigsten Kirlianaufnahmen bei einer Ausgangsspannung ohne Last, d.h. ohne Kontakt des Fingers und/oder Zehs mit einer Frequenz von 35 kHz und eine Amplitudenspannung von 25 kV Pk-Pk entstehen. Beim Kontakt - also bei Last - ändert sich diese Frequenz auf 36 kHz bei einer Spannung von 19 kV Pk-Pk.

[0021] Weil das medizinische Diagnosegerät zur Zulassung nach dem deutschen Medizinproduktgesetz bestimmt ist, liegen die Ausgangsströme höchstens im μ A-Bereich.

[0022] Vorzugsweise ist wenigstens ein ständiger Zwischenspeicherkondensator am Eingang des Thyristors angeschlossen und bestimmt damit dessen Eingangsspannung, und der Ausgang des Thyristors ist über ein Entkopplungsdioden mit dem Schwingkreis elektrisch verbunden, und der wenigstens eine Speicherkondensator ist über den Thyristor entladbar und regt den Schwingkreis zu Schwingungen an.

[0023] Die erfindungsgemäße Schaltung eignet sich auch für den Einbau in herkömmliche Kirliandiagnose-Geräte, die auf der Verwendung von Fotopapier beruhen.

[0024] Die Schaltung des Hochspannungsgenerators ist in einer Weiterbildung der Erfindung von außen über einen ersten Steueranschluss, der mit dem Potentiometer in Verbindung steht und einen zweiten Steueranschluss, der mit dem Teslatransformator in Verbindung steht und dessen zugeschaltete Spulenzahl steuert, steuerbar.

[0025] Vorzugsweise ist als Aufnahmeeinrichtung eine Digitalkamera vorgesehen. Sowohl Digitalkamera als auch erster und zweiter Steueranschluss können über einen USB-BUS mit einer USB-II-Schnittstelle eines PCs verbunden sein. Dadurch wird eine rechnergesteuerte Auswertung der Kirlianfotos möglich. Es eröffnet sich daneben die Möglichkeit der Ferndiagnose.

[0026] Das erfindungsgemäße Diagnosegerät ist ein digitales Photonen-Diagnosegerät, das auf der digitalen

Erfassung von Photonen beruht.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels und in 17 Figuren beschrieben. Dabei zeigen:

- 5 Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kirliandiagnose-Gerätes auf einem Ständer,
- Fig. 2 eine schematische seitliche Ansicht des Gerätes gemäß Fig. 1,
- 10 Fig. 3 eine Schaltung zur Erzeugung der Kirliandiagnose erfindungsgemäßen Kirliandiagnose-Spannung aus einer Netzspannung,
- 15 Fig. 4 ein Prinzipschaltbild der Schaltung in Fig. 3,
- Fig. 5 eine Darstellung einer maximalen Ausgangsspannung ohne Last,
- 20 Fig. 6 eine Darstellung einer maximalen Ausgangsspannung bei aufgelegtem Finger,
- Fig. 7 eine Darstellung einer minimalen Ausgangsspannung ohne Last,
- 25 Fig. 8 eine Darstellung einer minimalen Ausgangsspannung bei aufgelegtem Finger,
- 30 Fig. 9 eine Schnittansicht des Aufbaus eines Teils einer Sensorplatte,
- Fig. 10 Anschlüsse der Hochspannungseinheit,
- 35 Fig. 11 ein Wellenspektrum der Koronaentladung,
- Fig. 12 ein Foto einer Koronaentladung eines Fingers bei einer Ausgangsspannung von 4,3 kV,
- 40 Fig. 13 ein Foto einer Koronaentladung eines Fingers bei einer Ausgangsspannung von 8,9 kV,
- Fig. 14 ein Foto einer Koronaentladung eines Fingers bei einer Ausgangsspannung von 13 kV,
- 45 Fig. 15 ein Foto einer Koronaentladung beider Hände und Füße,
- Fig. 16 eine digitales Foto einer Koronaentladung beider Hände,
- 50 Fig. 17 einen schematischen Aufbau des erfindungsgemäßen Teslatransformators.
- 55 **[0027]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht (schematisch) eines erfindungsgemäßen Kirliandiagnose-Gerätes 10, das auf einem Holzständer 20 angeordnet ist. Das Kirliandiagnose-Gerät 10 eignet sich zur Aufnahme

von Koronaentladungen (Fig. 12-14) der Fingerspitzen oder Zehenspitzen. Koronaentladungen entstehen, wenn Fingerspitzen bzw. Zehenspitzen auf eine äußere Auflagefläche 35 einer Sensorplatte 30 des Kirliandiagnose-Gerätes 10 gelegt werden und gleichzeitig die Sensorplatte 30 an eine hochfrequente Hochspannung angeschlossen ist. Die Sensorplatte 30 beherbergt eine leitende Schicht 33, an die die Hochspannung direkt angelegt ist. Die leitende Schicht 33 ist kapazitiv mit den aufgelegten Fingerspitzen bzw. Fußspitzen gekoppelt. Es bildet sich dadurch ein elektrisches Feld zwischen Fingerspitzen und der leitenden Schicht 33 aus, die bei genügender Stärke dazu führen kann, dass Ladungen aus der Fingeroberfläche, der Corona des Fingers, austreten und das zwischen ihnen liegende Medium anregen oder sogar ionisieren. Die angeregten oder ionisierten Atome gehen nach kurzer Zeit wieder in ihren Grundzustand über und senden dabei mediumspezifisches Licht aus.

[0028] Die Entladungen sind als Funken oder Lichtblitze sichtbar und werden mit einer innenseitig hinter der Sensorplatte angeordneten Digitalkamera aufgenommen. Das Foto der Koronaentladung wird von einem Arzt diagnostiziert, und aus dem Foto können Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand des Patienten gezogen werden.

[0029] Das Koronaentladungsbild ist sensibel abhängig von einer Reihe äußerer Einflussfaktoren. Dazu gehören u. a. im Umfeld der Sensorplatte angeordnete leitende Gegenstände, die das durch die Sensorplatte erzeugte Feld beeinflussen. Aus diesem Grund ist das Kirliandiagnose-Gerät auf einem Holzständer 20 gemäß Fig. 1 und Fig. 2 gelagert.

[0030] Fig. 2 zeigt das Kirliandiagnose-Gerät gemäß Fig. 1 in einer schematischen seitlichen Ansicht. Dabei ist eine leicht schräge nach hinten abfallende Anordnung des Kirliandiagnose-Gerätes 10 auf dem Holzständer 20 zu erkennen. Das Kirliandiagnose-Gerät 10 ist in einem Winkel von etwa 15° gekippt. Dieser Winkel hat sich als günstig erwiesen, damit ein (nicht eingezeichneter) Patient, der auf einem Stuhl vor der Sensorplatte 30 des Diagnose-Gerätes 10 sitzt, zunächst seine Fingerspitzen auf die Sensorplatte und danach stattdessen seine Fußspitzen in der sitzenden Stellung auf die Sensorplatte 30 legen kann.

[0031] Wesentlich für die Aussagekraft der Fotos der Koronaentladung z.B. gemäß Fig. 12, 13, 14 ist der zeitliche Verlauf insbesondere der Höhe der Peaks der im Kirliandiagnose-Gerät 10 erzeugten hochfrequenten Hochspannung. Der genaue Verlauf der Hochspannung ist nur in langwierigen Versuchsreihen experimentell bestimmbar und leichte Veränderungen haben bereits erhebliche Auswirkungen auf die Aussagekraft der Kirlianfotos gemäß Fig. 12, 13, 14.

[0032] Fig. 3 und Fig. 4 stellen eine erfindungsgemäße Schaltung zur Erzeugung einer für die Diagnose von Koronaentladungen besonders geeigneten hochfrequenten Hochspannung dar.

[0033] Fig. 3 stellt den genauen Aufbau dieser Schaltung 60 mit Größenangaben der Bauteile und Fig. 4 stellt eine Prinzipschaltung 70 der Schaltung 60 dar. Die Funktionsweise der Schaltung 60 wird anhand der Prinzipschaltung 70 erläutert. Die Prinzipschaltung 70 ist über einen Trenntransformator Tr mit der Versorgungsspannung des öffentlich zugänglichen Stromnetzes von 230 V und 50 Hz verbunden.

[0034] Der Trenntransformator Tr ist mit einem Gleichrichter Gl in Reihe geschaltet, der einen Speicherkondensator Sp auflädt. Der Speicherkondensator Sp lädt über einen Entkopplungswiderstand EW Zwischenspeicherkondensatoren ZSp auf.

[0035] In der in Fig. 4 gezeigten Prinzipschaltung 70 sind einem fest vorgegebenen Zwischenspeicherkondensator ZSp drei weitere Zwischenspeicherkondensatoren ZSp1, ZSp2, ZSp3 ständig parallel zugeschaltet.

[0036] Eine Freilaufdiode FD verhindert beim Umschalten eines Thyristors TS, dass Ladung vom ständig angeschlossenen Zwischenspeicherkondensator ZSp abgezogen wird. Der Thyristor TS ist über ein Zehngangpotentiometer Pt steuerbar. Der Thyristor TS löst bei einer in der Höhe durch das Zehngangpotentiometer Pt einstellbaren Zündspannung aus. Bei Erreichen der eingestellten Zündspannung an den Zwischenspeicherkondensatoren ZSp schaltet der Thyristor TS deren Spannung selbsttätig auf den Schwingkreis mit Schwingkreis-kondensator SK und Hochspannungstransformator HT. Eine Entkopplungsdiode ED verhindert die Stromumkehr und Rückübertragung von Energie auf die Zwischenspeicherkondensatoren ZSp. Der Hochspannungstransformator HT ist erfindungsgemäß ein Teslatransformator HT. Der Thyristor TS fällt nach Entladung der Zwischenspeicherkondensatoren ZSp, ZSp1, ZSp2, ZSp3 wieder in den Sperrzustand zurück. Die im Schwingkreis angeregten Schwingungen klingen ab. Während des Abklingens der Hochspannung im Schwingkreis werden die Zwischenspeicherkondensatoren ZSp, ZSp1, ZSp2, ZSp3 erneut über den Entkopplungswiderstand EW bis zur Zündspannung des Thyristors TS aufgeladen und der beschriebene Vorgang wiederholt sich.

[0037] Die vollständige Schaltung mit den ermittelten Werten der Bestückungselemente ist in Fig. 3 dargestellt. Die Stromaufnahme am 230 V-Netz beträgt ca. 800 mA. Nach dem Einschalten des Gerätes, Hochstellen der Spannung mit dem Zehngangpotentiometer Pt und Zuschalten aller jeweils mit zugeordneten Schaltern zuschaltbarer Zwischenspeicherkondensatoren ZSp, ZSp1, ZSp2, ZSp3, bei angeschlossener Einrichtung zur Erzeugung von Koronaentladungsbildern mit einer Sensorplatte 30, wie sie weiter unten noch beschrieben ist, beträgt die Stromaufnahme ca. 210 mA. Das Auflegen einer Fingers auf die Sensorplatte 30 ändert die Stromaufnahme nicht spürbar. Am Ausgang des Gleichrichters GL entsteht eine Gleichspannung von 315 V. Hier wurde ein Effektivwert des Gleichstromes von 146 mA gemessen.

[0038] Der Teslatransformator HT weist einen Spulen-

kern mit Hochspannungswicklungen auf, die in Harz vergossen sind. Ein Ferritkern erhält mit nicht ferromagnetischen und isolierenden Plättchen als Distanzstücke in beiden Schenkeln je einen Spalt von 1 mm Breite. Er ist durch eine mit leitfähigem Klebstoff beschichtete Kupferfolie mit Masse verbunden. Als Primärspule dienen sechs Windungen isolierten Schaltdrahtes von 1 mm Querschnitt, die auf den freien Schenkeln gegenüber der Hochspannungsspule auf den Ferritkern gewickelt sind.

[0039] Die Fig. 5 bis 8 zeigen den zeitlichen Verlauf der hochfrequenten Hochspannung am Ausgang der Hochspannungseinheit bei unterschiedlichen Einstellungen des Zehngangpotentiometers Pt. Die Fig. 5 und 6 zeigen einen maximalen Spannungsverlauf und die Fig. 7 und 8 zeigen einen minimalen Spannungsverlauf.

[0040] Die in Fig. 5 dargestellte Schwingung hat eine Frequenz von 35 kHz, während die Spannungsdifferenz zwischen den ersten beiden Peaks bei 25,4 kV (Pk-Pk) liegt. Pk-Pk bedeutet dabei die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Peaks der ersten Schwingungsperiode.

[0041] Die in Fig. 6 dargestellte hochfrequente Hochspannung lässt sich am Ausgang des Teslatransformators bei auf die Sensorplatte 30 gelegtem Finger messen. Die Schwingungsfrequenz beträgt etwa 30 kHz, während die Spannung bei 19 kV (Pk-Pk) liegt.

[0042] Fig. 7 zeigt einen minimalen Spannungsverlauf. Die Frequenz der durch die Schaltung gemäß Fig. 3 erzeugten Schwingung liegt hier bei 37 kHz bei einer Spannung von 2,5 kV (Pk-Pk) liegt.

[0043] Wenn ein Finger auf die Sensorplatte gelegt wird, verändert sich der Spannungsverlauf gemäß Fig. 8 in eine Frequenz von 32 kHz und einer Spannung von 1,88 kV (Pk-Pk) leicht.

[0044] Das erfindungsgemäße Spannungsbild gestattet selbst bei geringen Spannungen bereits die Aufnahme auswertbarer Koronaentladungsbilder. Bei höheren Ausgangsspannungen, insbesondere der maximalen Ausgangsspannung von 25 kV (Pk-Pk), ergeben sich die geeignetsten Koronaentladungsbilder.

[0045] Das Frequenzspektrum der Koronaentladung hängt entscheidend vom Aufbau der Sensorplatte 30 ab. Fig. 9 zeigt einen Randbereich der erfindungsgemäßen Sensorplatte 30 in einer Schnittansicht. Dabei weist die Sensorplatte 30 ausgehend vom Patienten bzw. dem Finger des Patienten folgende Schichtreihenfolge auf: äußere Schutzschicht 31, Glasplatte 32, Strom leitende Schicht 33, innere Schutzschicht 34. Die Glasplatte 32 ist auf der dem Patienten zugewandten Seite mit der äußeren Schutzschicht 31 überzogen, die u. a. Spiegelreflexe mindert. Auf der dem Patienten abgewandten Seite weist die Glasplatte 32 die lichtdurchlässige, Strom leitende Schicht 33 entlang ihrer ganzen Ausdehnung auf. Die Strom leitende Schicht 33 ist seitlich aus der Sensorplatte 30 herausgezogen und die gesamte Sensorplatte 30 umlaufend mit einer Abschirmelektrode 40 leitend verbunden. Die Abschirmelektrode 40 umläuft die Sensorplatte 30 ebenfalls vollständig.

[0046] In einer Draufsicht weist die Auflagefläche der Sensorplatte 30 im Wesentlichen die Größe DIN A4 auf. Damit können gleichzeitig beide Hände bzw. beide Füße des Patienten auf die Auflagefläche gelegt werden. Die Auflagefläche ist um die Ausdehnung einer Einfassung im Rahmen des Kirliandignose-Gerätes 10 kleiner als die Ausdehnung der Sensorplatte 30 selbst.

[0047] Die leitende Schicht 33 ist gerätinnenseitig wiederum von Schutzschicht 34 überzogen. Die Abschirmelektrode 40 ist leitend mit der Hochspannungseinheit 50 verbunden. Die umlaufende Abschirmelektrode 40 verringert das Entstehen von Störfeldern an den Rändern der Strom leitenden Schicht 33. Die erfindungsgemäße Sensorplatte 30 ermöglicht die Erzeugung eines sehr homogenen, elektromagnetischen Feldes als Voraussetzung auswertbarer Kirlianfotos.

[0048] Das Frequenzspektrum einer Koronaentladung in einer Sensorplatte 30 gemäß Fig. 9 ist in Fig. 11 dargestellt. Dort zeigt sich, dass das Frequenzspektrum nicht nur im sichtbaren Bereich liegt, sondern insbesondere im IR-Bereich aber auch im UV-Bereich hohe Intensitäten vorhanden sind. Erfindungsgemäß werden nicht nur die Spektren im sichtbaren Licht ausgewertet, sondern über eine entsprechend dafür ausgerichtete Digitalkamera können auch Intensitäten im IR- und UV-Bereich aufgenommen werden und einer Auswertung unterzogen werden. Durch die Auswertung eines größeren Spektralbereiches werden die Diagnosemöglichkeiten gegenüber dem Stand der Technik deutlich erweitert.

[0049] Die in den Fig. 12 bis 14 dargestellten Koronaentladungen sind in Fig. 12 bei einer Spannung von 4,3 kV (Pk-Pk), in Fig. 13 bei 8,9 kV (Pk-Pk) und in Fig. 14 bei 13 kV (PkPk). Es zeigt sich deutlich, dass die aussagekräftigsten Koronaentladungen bei der höchsten Ausgangsspannung an der Hochspannungseinheit 50 vorzufinden sind. Das Kirliandiagnose-Gerät 10 weist ein Abschirmgehäuse 11 gegen äußere Störfelder auf.

[0050] Am Hochspannungsgerät 50 sind gemäß Fig. 10 im Wesentlichen vier Anschlüsse vorgesehen. Ein Netzanschluss 51 ist zum direkten Anschluss an das öffentliche Stromnetz vorgesehen. Der Netzanschluss 51 steht mit dem Trenntransformator Tr in Verbindung. Des Weiteren ist der Ausgangsspannungsanschluss 52 für die hochfrequente Hochspannung vorgesehen, der über ein Kabel mit der Abschirmelektrode 40 in Verbindung steht.

[0051] Die Schaltung 60 selber kann über zwei weitere Anschlüsse fein abgestimmt werden. Zum einen ist ein erster Steueranschluss 53 für das Zehngangpotentiometer vorgesehen, mit dem die Zündspannung des Thyristors eingestellt werden kann. Darüber hinaus ist ein zweiter Steueranschluss 54 vorgesehen, mit dem der Teslatransformator HT durch Änderung der zugeschalteten Windungszahl steuerbar ist. Beide Steueranschlüsse 53, 54 sind vorzugsweise mit einem Rechner verbunden. Die Hochspannungseinheit ist erfindungsgemäß über Software rechnergesteuert.

[0052] Die Sensorplatte 30 ist in Wellenlängenberei-

chen, die der Auswertung unterzogen werden sollen, insbesondere also im sichtbaren Licht, aber auch im UV- oder IR-Bereich, durchsichtig. Entsprechendes gilt für die leitende Schicht 33 und die äußere und innere Schutzschicht 31, 34. Es ist möglich, hinter der Sensorplatte 30, dem Patienten abgewandt, im Kirliandiagnose-Gerät 10 eingehaust, eine (nicht dargestellte) Digitalkamera anzuordnen, die innen auf die Sensorplatte 30 gerichtet ist. Dabei ist zu beachten, dass die Digitalkamera hoch genau auf die Sensorplatte ausgerichtet sein muss, da ihre Tiefenschärfe üblicherweise im Bereich nur eines Millimeters liegt und damit selbst geringste Verkippungen zu Unschärfen zumindest an den Bildrändern führen würden.

[0053] Die Digitalkamera ermöglicht es, die entstehenden Fotos mit einem PC weiter zu verarbeiten und sogar über das Internet oder sonstige Netze zur Diagnose an einen entfernten Platz zu versenden.

[0054] Sowohl die Kamera als auch die Schaltung 60 sind über einen USB-Bus mit einer USB-II Schnittstelle eines Rechners verbunden und durch den Rechner steuerbar. Im Rechner ist eine Schnittstellenkarte VM110 vorgesehen, die mit einer Relaiskarte in Verbindung steht. Die Relaiskarte ist über den USB-Bus mit der Schaltung 60 verbunden.

[0055] Die in den Figuren 12, 13,14 dargestellten Fotos der Koronaentladung jeweils eines Fingers des Patienten zeigen eine von der Spannung abhängige unterschiedliche Zackenlänge des den Finger umgebenden Entladungssterns.

[0056] Zur Erzeugung leichter reproduzierbarer Bilder werden gleichzeitig alle Finger und alle Zehen des Patienten fotografiert. Es hat sich gezeigt, dass die Reproduzierbarkeit des Fotos durch die gleichzeitige Aufnahme der Vielzahl an Fingern und Zehen gemäß Fig. 15 erhöht wird. Das Foto in Fig. 15 ist auf Fotopapier aufgenommen worden.

[0057] In Fig. 16 ist ein Digitalfoto dargestellt, auf dem Koronaentladungen aller zehn Finger des Patienten gleichzeitig aufgenommen sind. Die Qualität der Digitalfotos ist sogar höher als die der Fotos auf Fotopapier gemäß Fig.15.

[0058] Fig. 17 zeigt den schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Teslatransformators HT. Zwei E-förmige Ferrit-Schenkel 80 sind unter Wahrung von drei Luftspalten 81 zwischen den jeweilig gegenüberliegenden Schenkeln aneinandergestellt. Die beiden mittleren Schenkel sind in die offenen Enden einer Röhre 82 eingesteckt, entlang der zunächst die Primärspule 83 mit einer Wicklungszahl von etwa 80 Wicklungen aufgebracht ist. Die Primärspule 83 hat zusätzlich bei 30 und 60 Wicklungen Abgriffe. Über die Primärwicklungen 83 ist eine Isolierschicht gezogen und darauf ist mit einer Wicklungszahl von etwa 3740 Wicklungen die Sekundärspule 84 aufgebracht.

Bezugszeichenliste:

[0059]

5	10	Kirliandiagnose-Gerät	
	11	Abschirmgehäuse	
	20	Holzständer	
	30	Sensorplatte	
	31	äußere Schutzschicht	
10	32	Glasplatte	
	33	Strom leitende Schicht	
	34	innere Schutzschicht	
	35	Auflagefläche	
	40	Abschirmelektrode	
15	50	Hochspannungseinheit	
	51	Netzanschluss	
	52	Ausgangsspannungsanschluss	
	53	Steueranschluss	
	54	Steueranschluss	
20	60	Schaltung	
	70	Prinzipschaltung	
	80	E-förmige Ferrit-Schenkel	
	81	Luftspalt	
	82	Röhre	
25	83	Primärspule	
	84	Sekundärspule	
	ED	Entkopplungsdiode	
	EW	Entkopplungswiderstand	
30	FD	Freilaufdiode	
	GI	Gleichrichter	
	HT	Hochspannungstransformator/ Teslatransformator	
	SK	Schwingkreiskondensator	
35	Sp	Speicher kondensator	
	Tr	Trenntransformator	
	TS	Thyristor	
	Pt	Potentiometer	
	ZSp	Zwischenspeicher kondensator	
40	ZSp1	Zwischenspeicher kondensator	
	ZSp2	Zwischenspeicher kondensator	
	ZSp3	Zwischenspeicher kondensator	

45 **Patentansprüche**

1. Medizinisches Diagnosegerät für Aufnahmen von Koronaentladungen nach dem Kirlianprinzip mit wenigstens einer Sensorplatte (30) mit einer äußeren, in einer Ebene der Sensorplatte (30) verlaufenden Auflagefläche (35) für Finger und/oder Zehen eines Patienten und mit einer entlang der Auflagefläche (35) verlaufenden, die Ebene der Sensorplatte im Wesentlichen vollständig durchziehenden Strom leitenden Schicht (33) mit einem Anschluss für eine Hochfrequenzeinheit (50) zur Erzeugung eines Feldes zwischen den Fingern und/oder Zehen und der Strom leitenden

- Schicht (33)
und einer Strom isolierenden Schicht (32) zwischen Auflagefläche (35) und Strom leitender Schicht (33) **gekennzeichnet durch** eine auf die Sensorplatte (30) gerichtete auslösbare Aufnahmeeinrichtung für die Koronaentladungen, wobei die Sensorplatte (30) quer zur Auflagefläche (35) für Wellenlängen der **durch** das Feld erzeugten Koronaentladung durchlässig und die Sensorplatte (30) von einer leitenden Abschirmelektrode (40) umlaufen ist, die umlaufend mit der Strom leitenden Schicht (33) in Verbindung steht.
2. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochspannungsgenerator einen Thyristor (TS) aufweist, der einen Schwingkreis mit Teslatriansformator (HT) schaltet und der angeregte Schwingkreis eine abklingende Ausgangsspannung mit einer im Wesentlichen gleich bleibenden Frequenz erzeugt.
3. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsspannung eine Frequenz ohne Kontakt des Patienten mit der Sensorplatte (30) von etwa 35 kHz und Spannung von etwa 25 KV Pk-Pk aufweist.
4. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsspannung eine Frequenz bei Kontakt des Patienten mit der Sensorplatte (30) von etwa 30 kHz und Spannung von etwa 29 KV Pk-Pk aufweist.
5. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein ständiger Zwischenspeicherkondensator (ZSp) am Eingang des Thyristors (TS) angeschlossen ist und seine Eingangsspannung bestimmt und der Ausgang des Thyristors (TS) mit dem Schwingkreis elektrisch verbunden ist und der wenigstens eine ständige Speicherkondensator (ZSp) über den Thyristor (TS) entladbar ist und den Schwingkreis zu Schwingungen anregt.
6. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thyristor (TS) mit einem Potentiometer (Pt) verbunden ist, durch den eine Zündspannung des Thyristors (TS) einstellbar ist.
7. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** einen Gleichrichter (GL) zwischen einem Trenntransformator (Tr) und dem wenigstens einen ständigen Zwischenspeicherkondensator (ZSp) geschaltet ist.
8. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Zwischenspeicherkondensatoren (ZSp1, ZSp2, ZSp3) einzeln zuschaltbar über einen Freilaufdiode (FD) parallel zu einem Entkopplungswiderstand (EW) schaltbar sind.
9. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung eine Digitalkamera auf der dem Patienten abgewandten Seite der Sensorplatte (30) aufweist.
10. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochspannungseinheit (50) einen ersten Steueranschluss (53) für ein Potentiometer aufweist und einen zweiten Steueranschluss (54) für die Steuerung einer Windungsanzahl des Teslatriansformator (HT) aufweist und beide Steueranschlüsse (53, 54) mit einer Datenverarbeitungseinheit verbindbar sind.
11. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelektrode (40) in einem Querschnitt senkrecht zur Umlaufrichtung im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist.

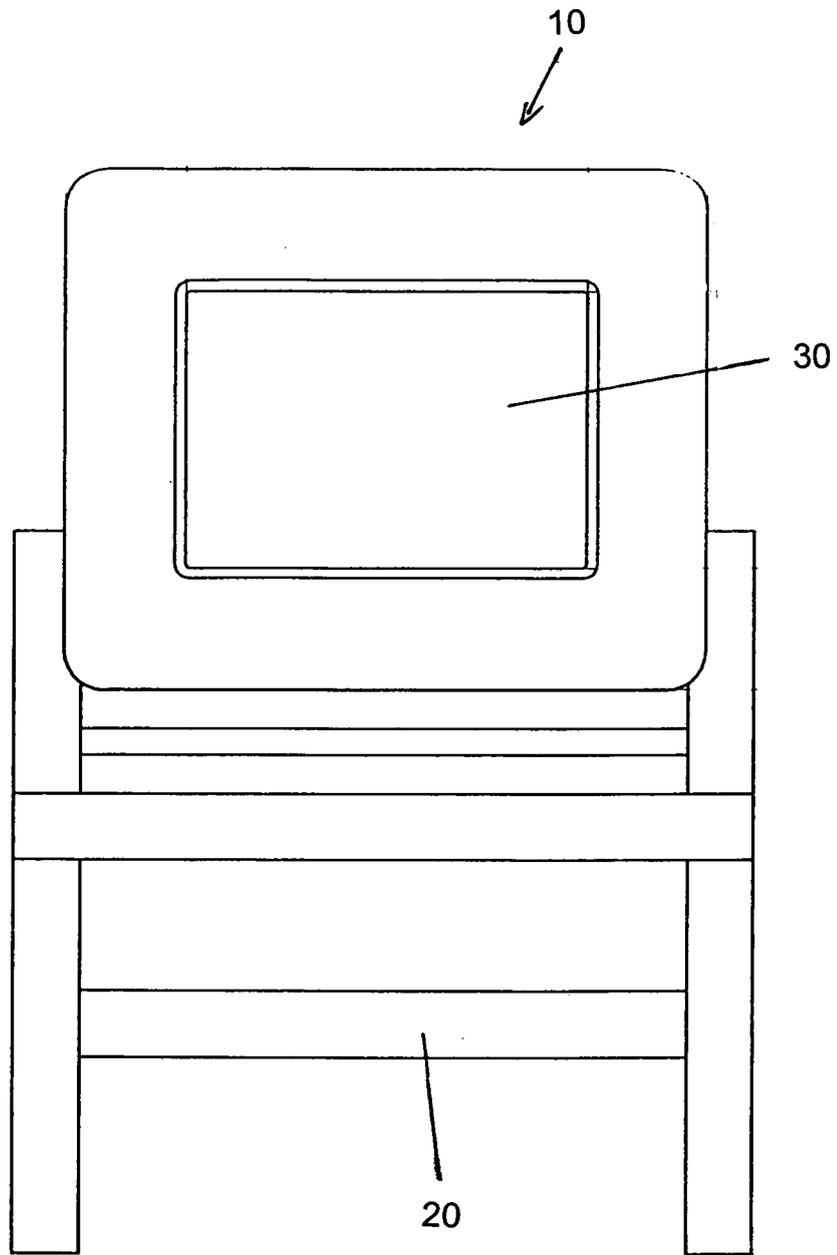


Fig. 1

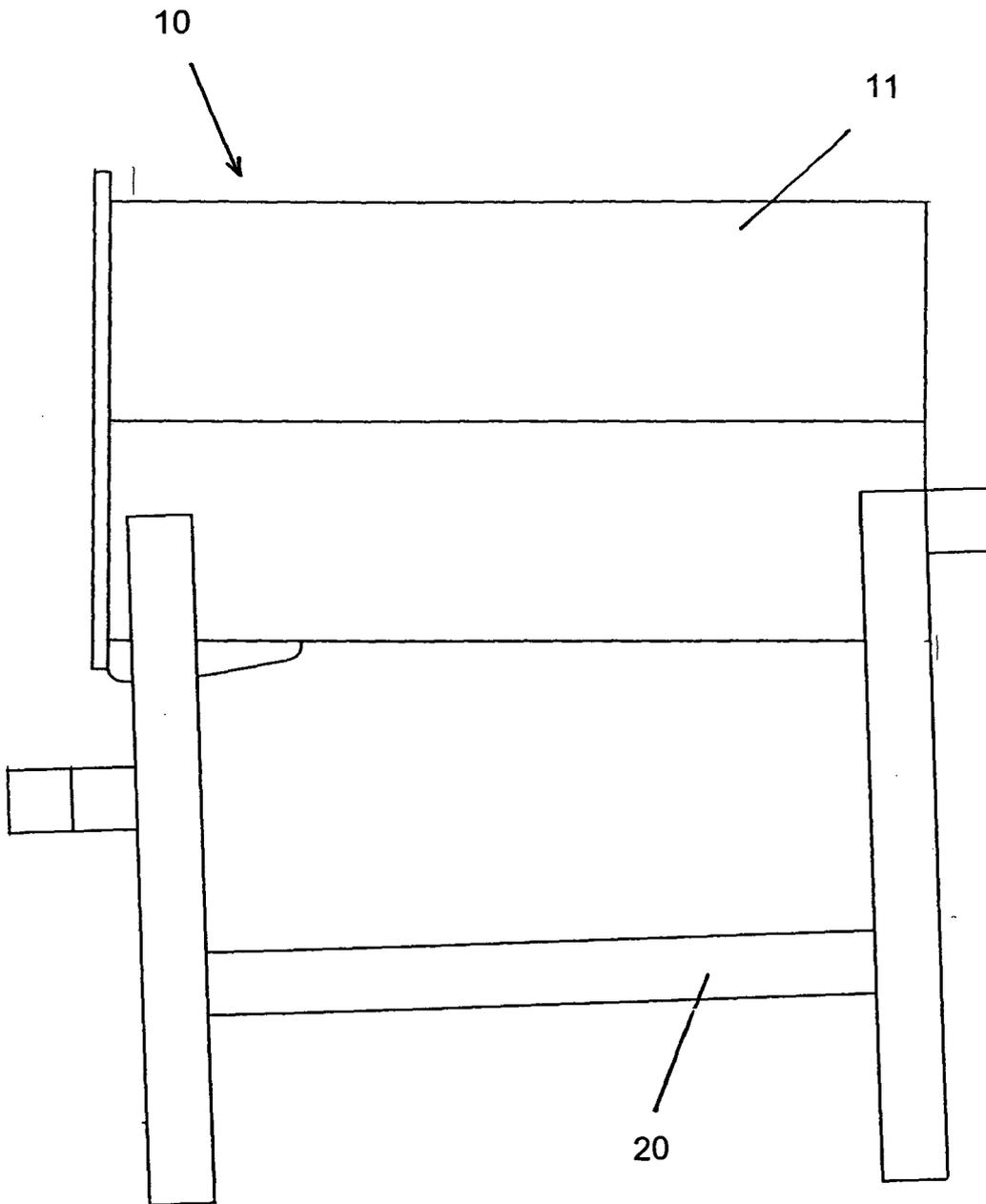


Fig. 2

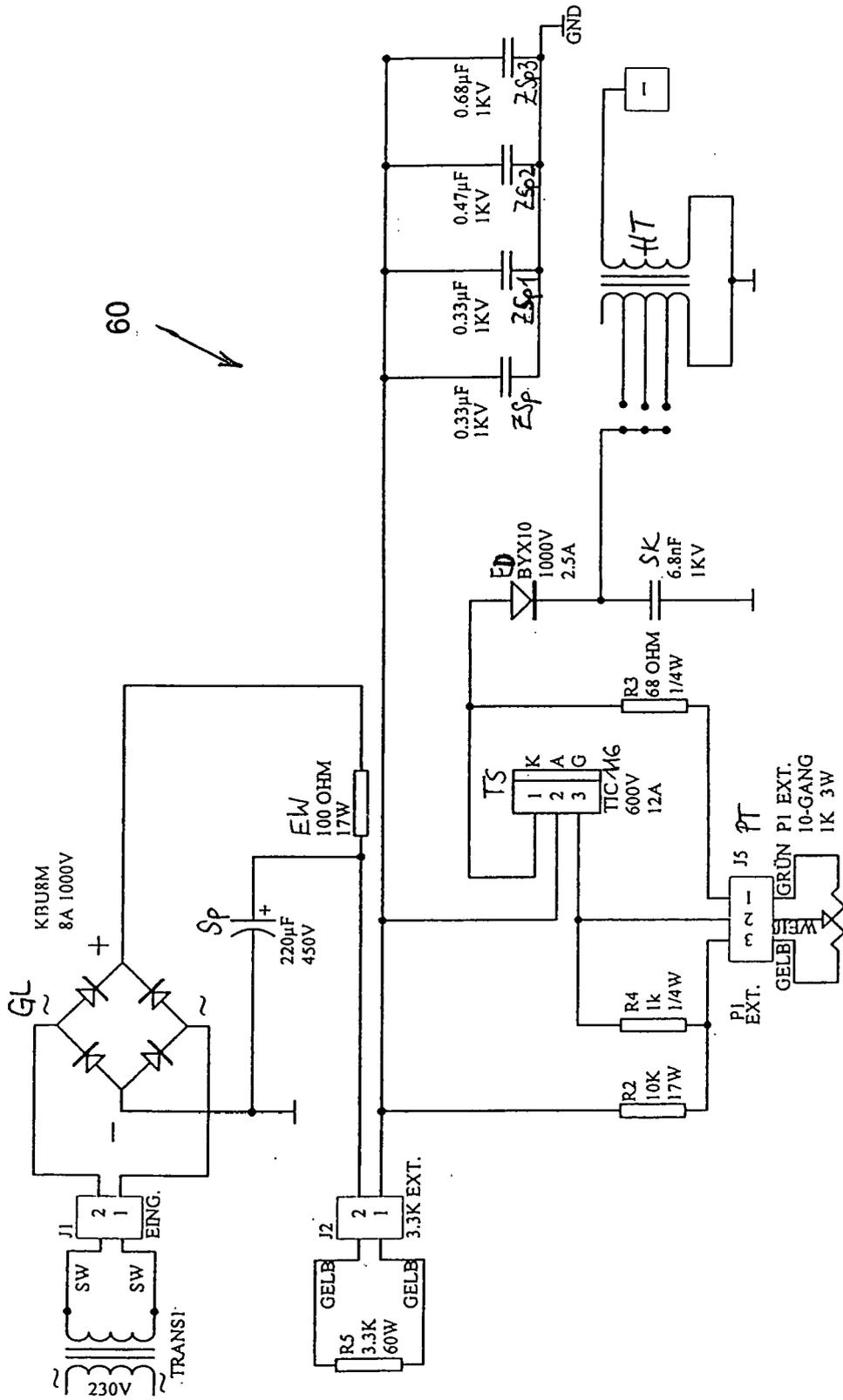


Fig. 3

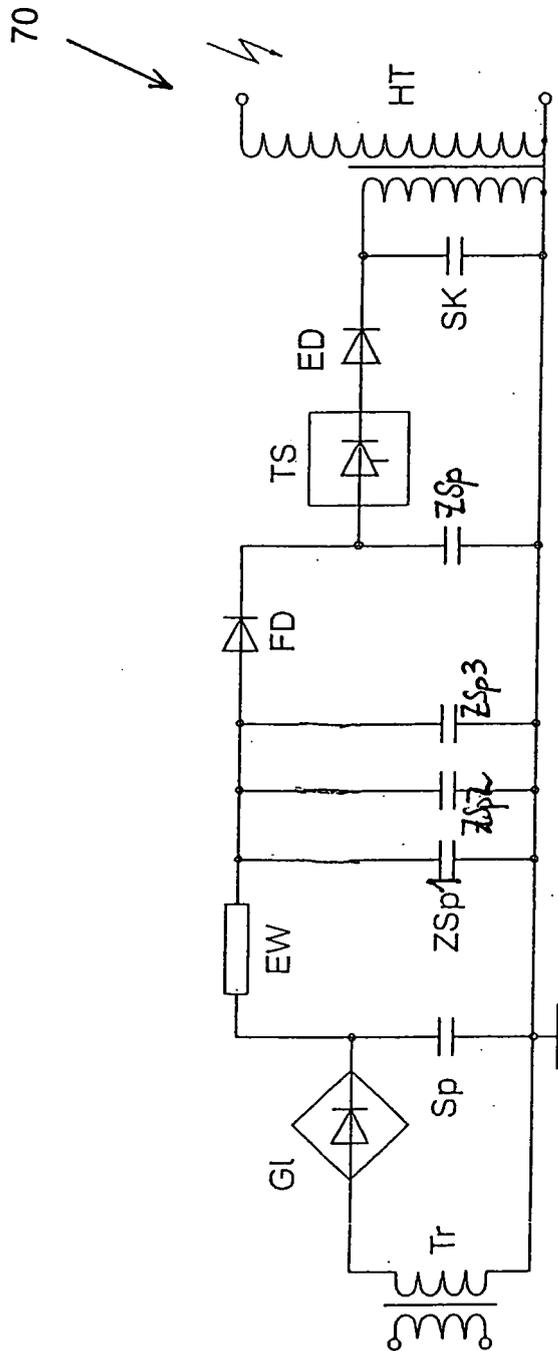


Fig. 4

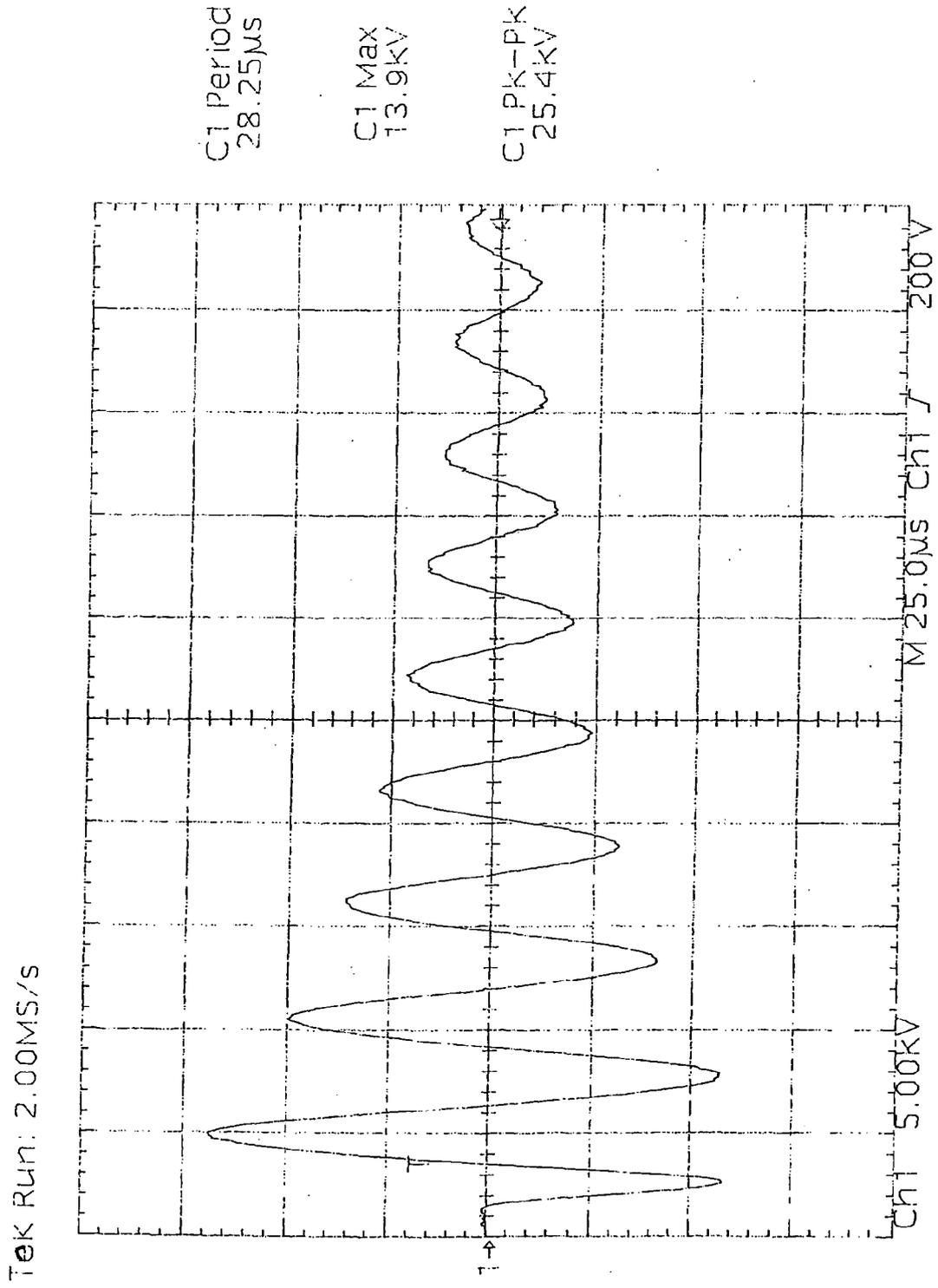


Fig. 5

Tek Run: 2.00MS/s

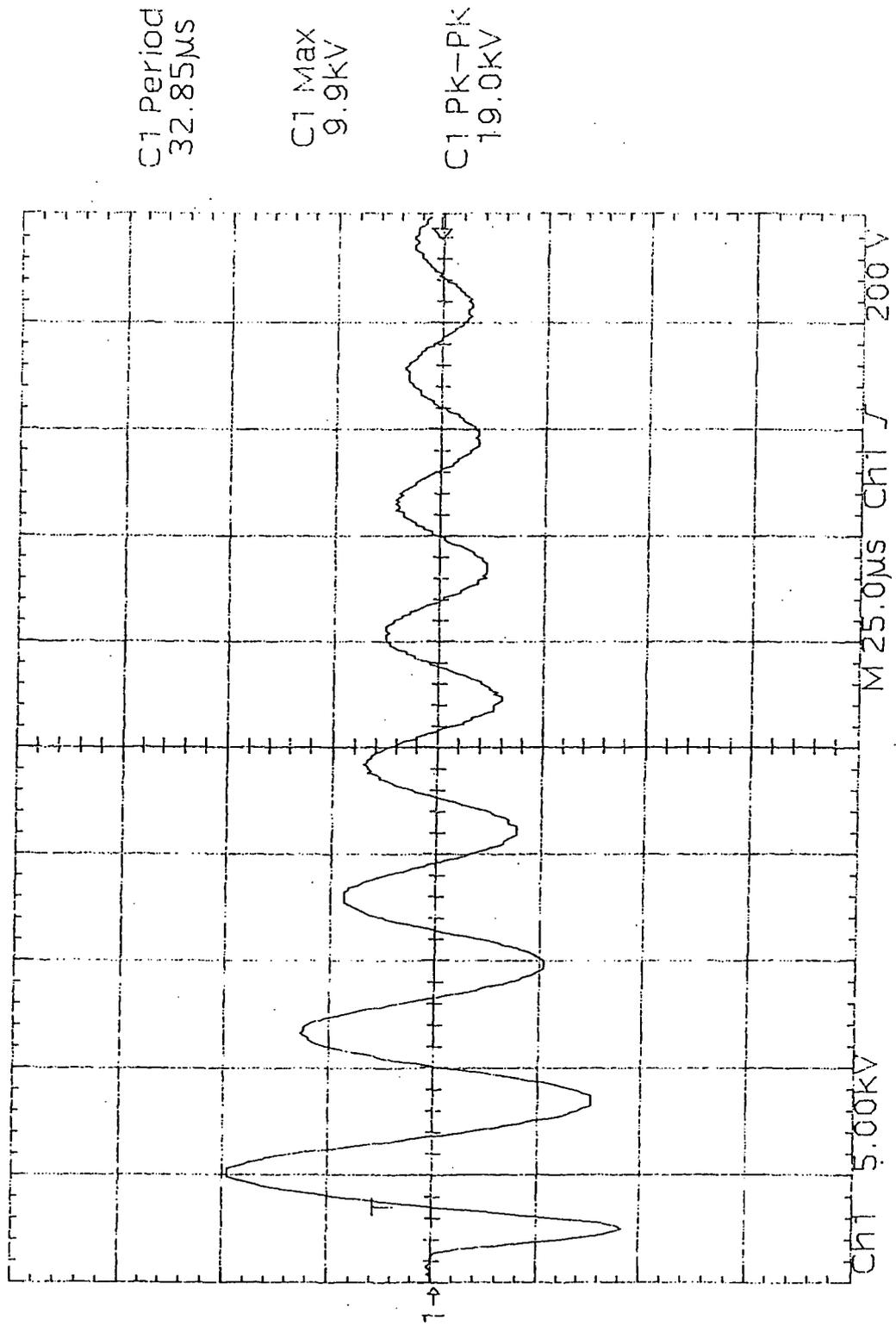


Fig. 6

Tek Run: 2.00MS/s

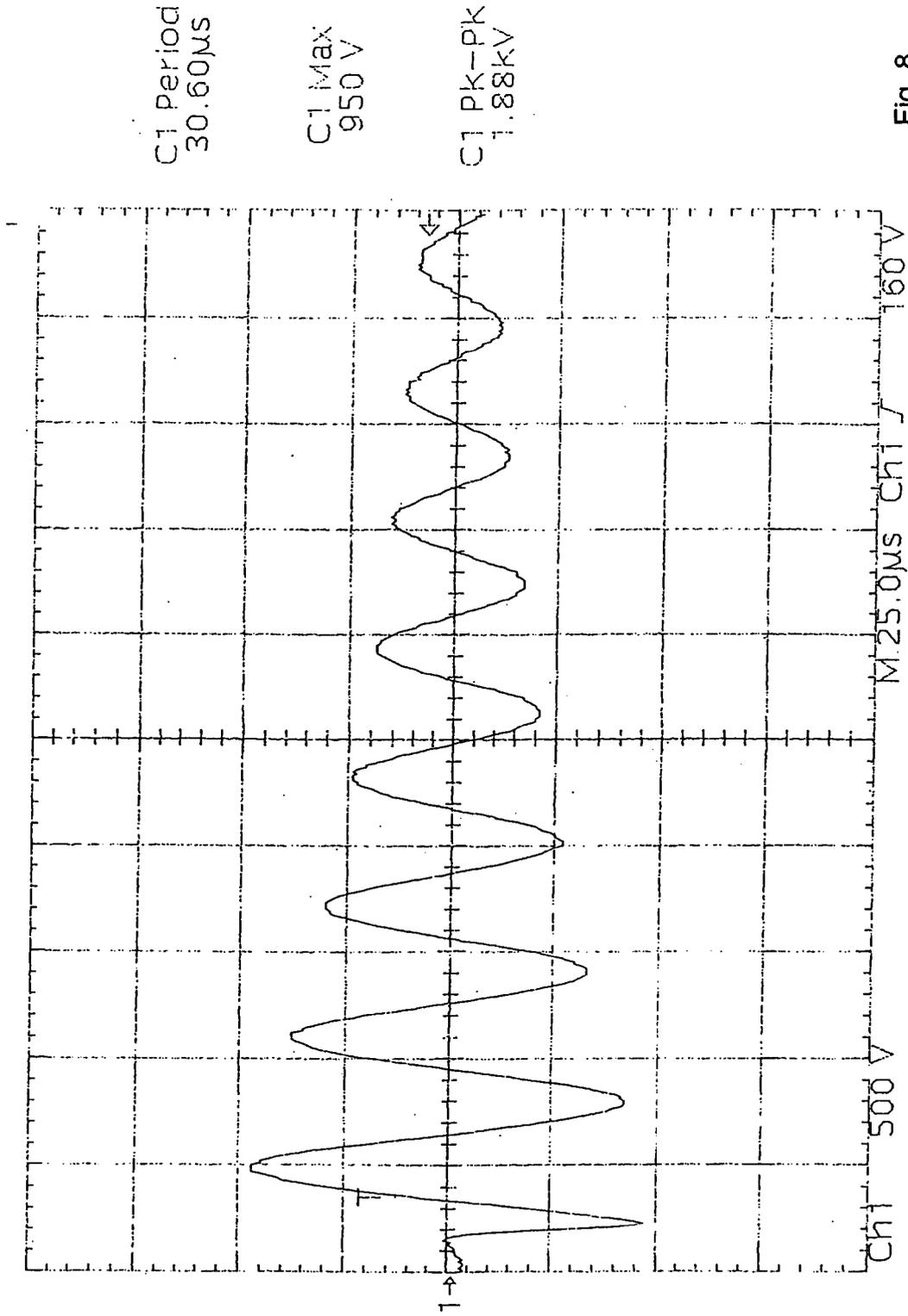


Fig. 8

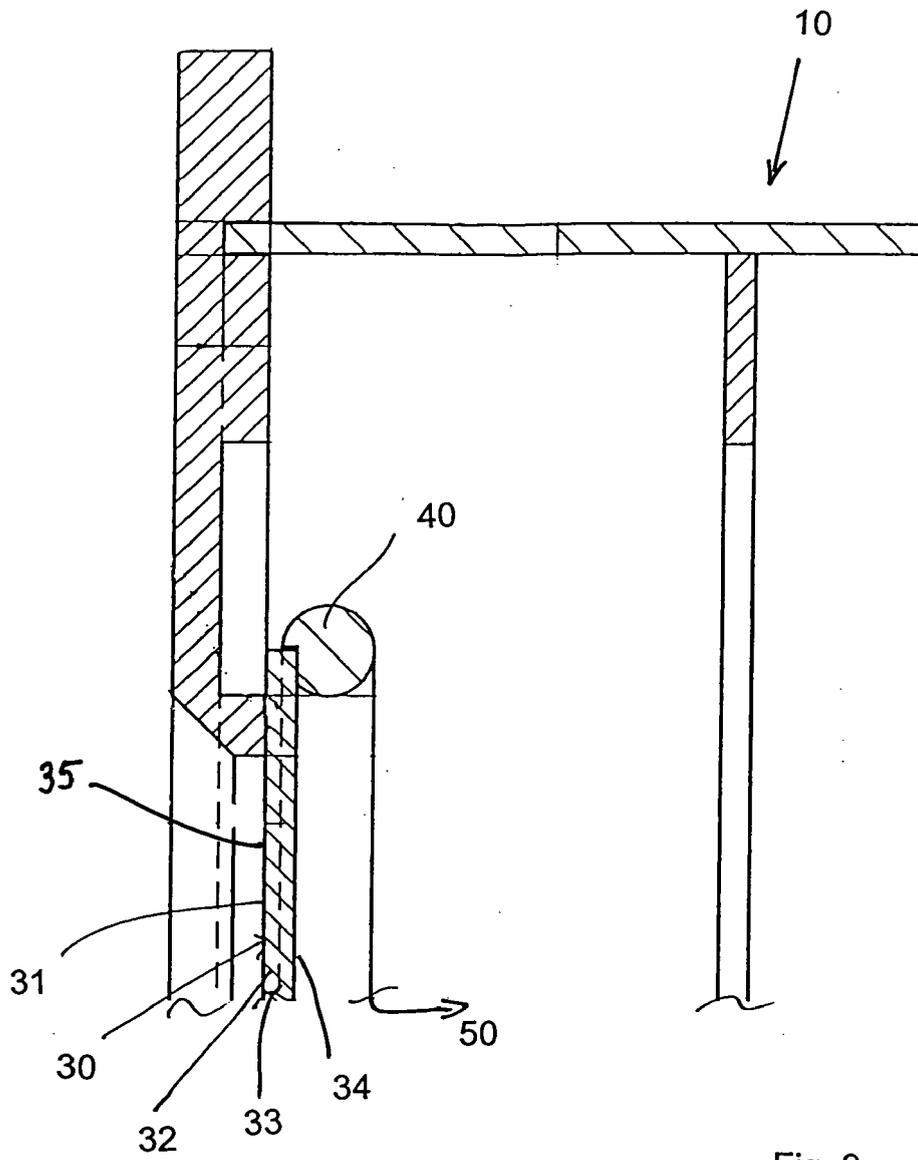


Fig. 9

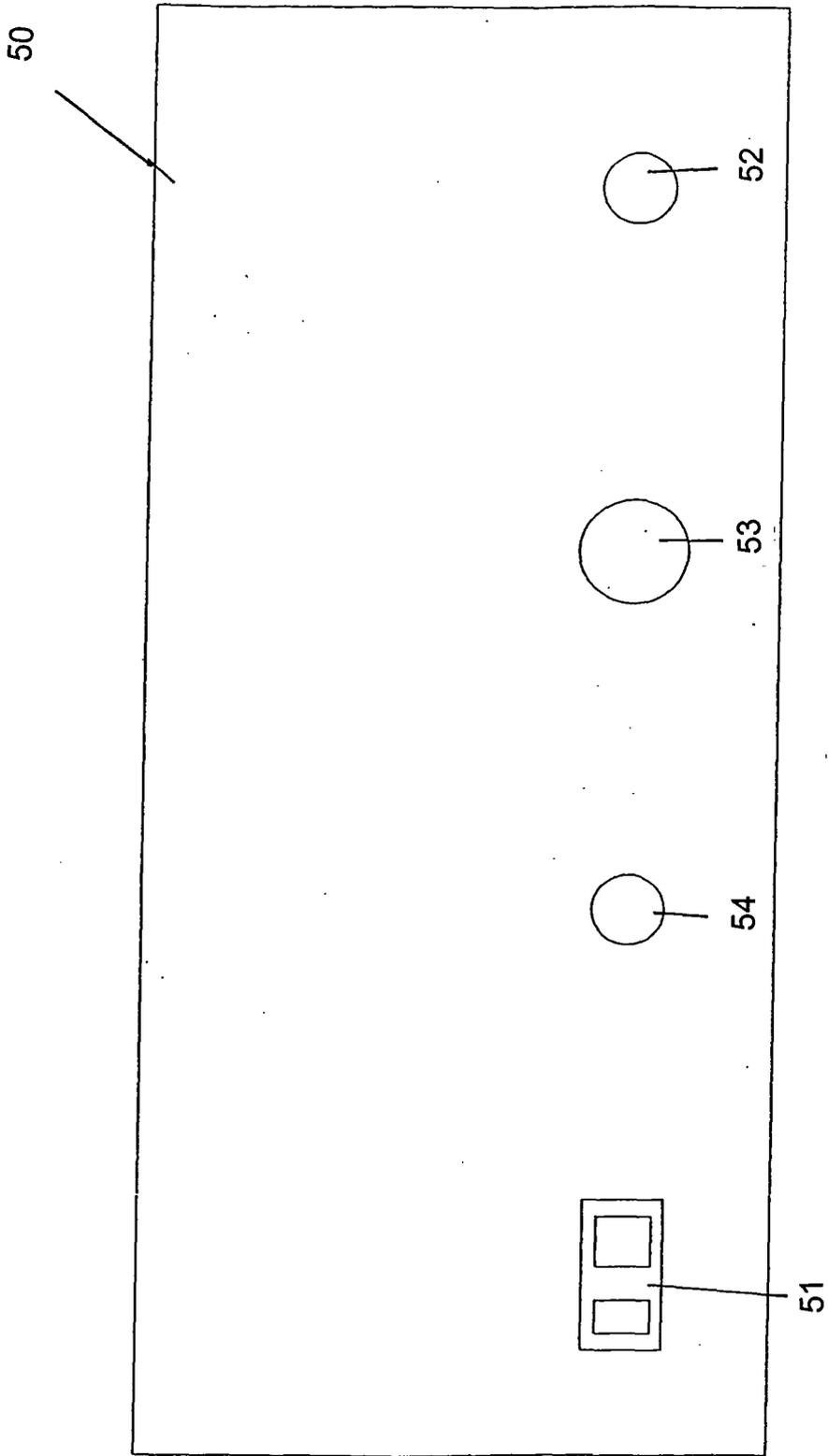


Fig. 10

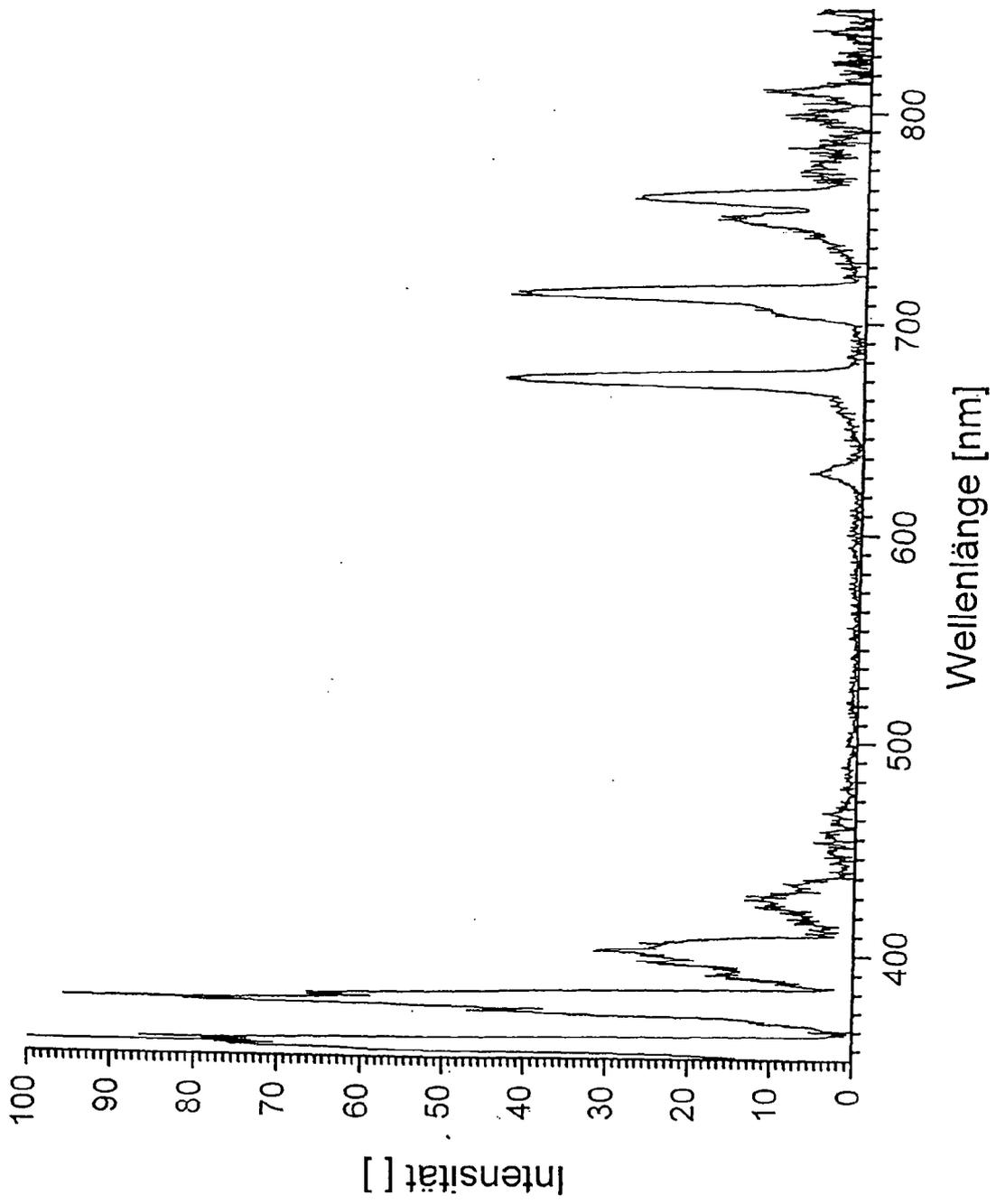


Fig. 11

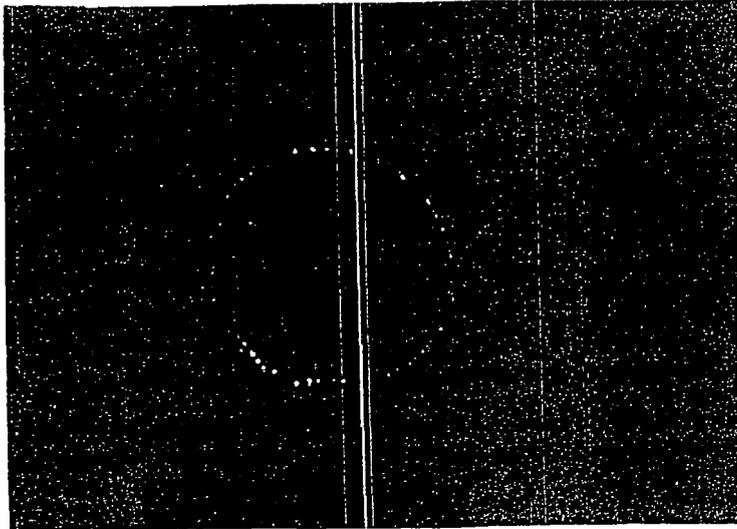


Fig. 12

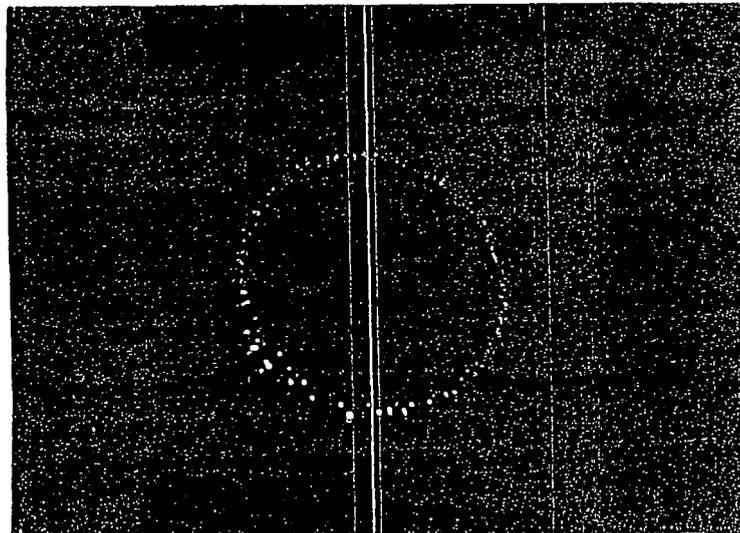


Fig. 13

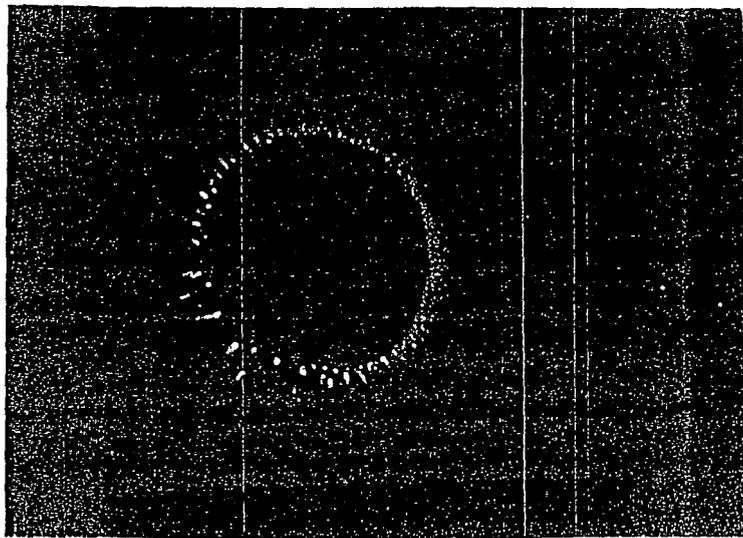


Fig. 14



Fig. 15

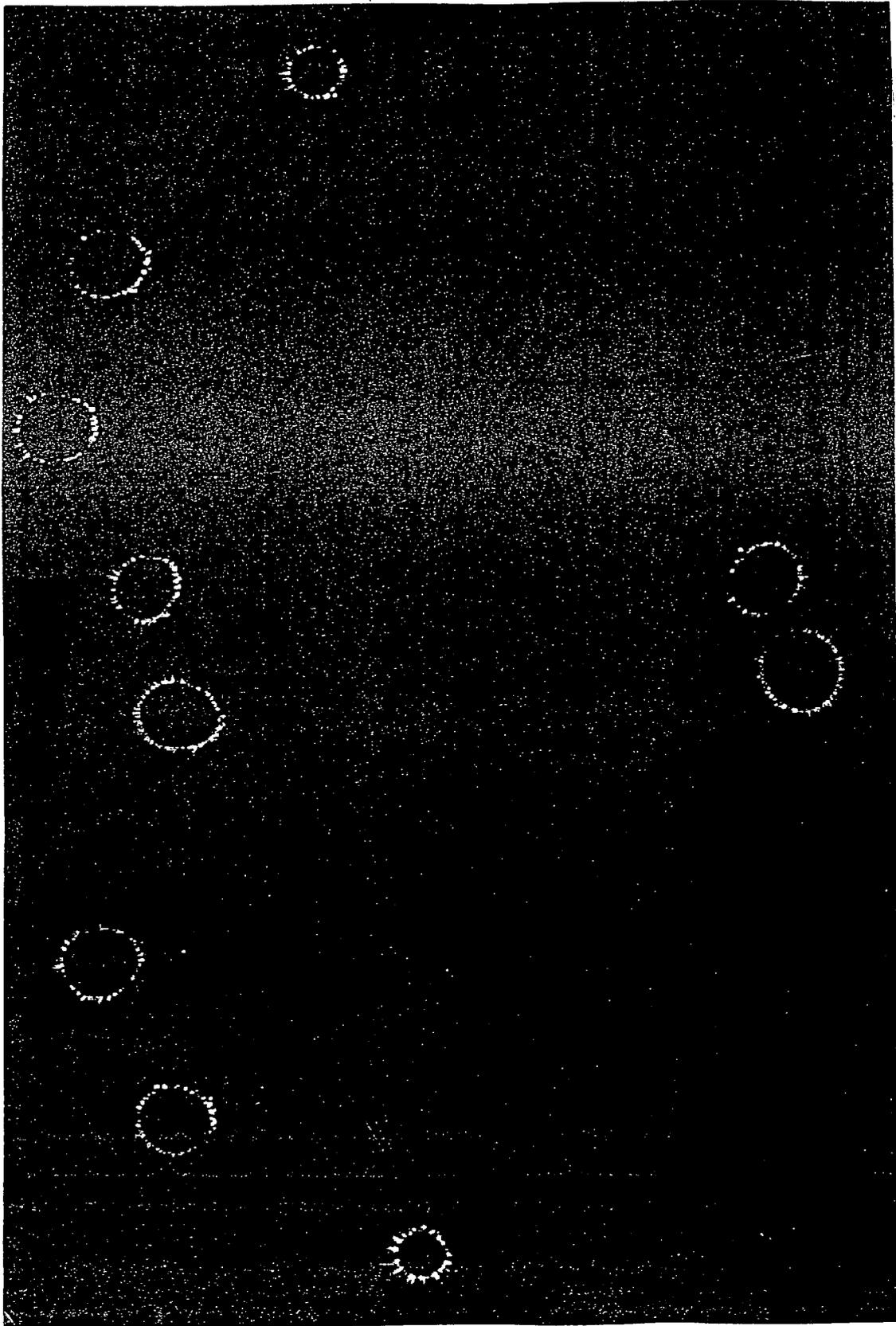


Fig. 16

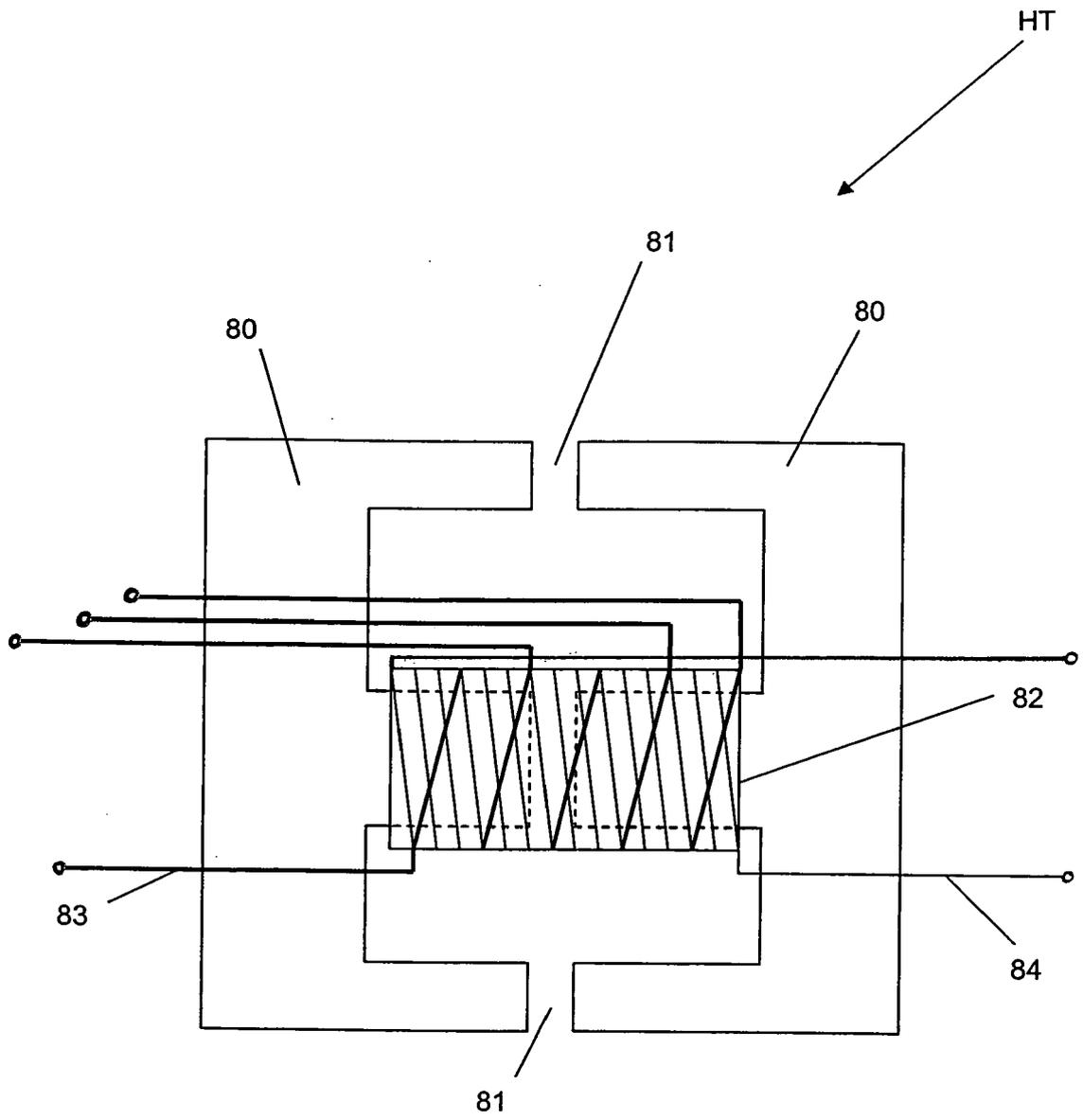


Fig. 17



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 3094

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 31 11 929 A1 (IGENBERGS ERIK DR OEC; KUCZERA HERIBERT DR ING) 7. Oktober 1982 (1982-10-07) * das ganze Dokument *	1-11	INV. G03G17/00
D,A	US 4 386 834 A (TOOLAN WILLIAM K) 7. Juni 1983 (1983-06-07) * das ganze Dokument *	1-11	
A	US 5 132 714 A (SAMON SCOTT W [US]) 21. Juli 1992 (1992-07-21) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G03G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		30. Mai 2008	Götsch, Stefan
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 00 3094

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-05-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3111929	A1	07-10-1982	KEINE
US 4386834	A	07-06-1983	KEINE
US 5132714	A	21-07-1992	KEINE

EPO FORM P/0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4386834 A [0004]
- US 4222658 A [0005]
- DE 3111929 C2 [0006]
- DE 19820609 A1 [0007]