

⑤

Int. Cl. 2:

G 01 S 3-00

G 01 W 1-16

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 31 742 A1



⑪

# Offenlegungsschrift 25 31 742

⑫

Aktenzeichen: P 25 31 742.4-35

⑬

Anmeldetag: 16. 7. 75

⑭

Offenlegungstag: 12. 2. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

16. 7. 74 Japan 81313-74

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Richtung einer Strahlung von einer Strahlungsquelle

⑦①

Anmelder:

Uchida, Hideo, Tokio;  
Kansai Branch of Japan, Psychic Science Association, Inc., Osaka (Japan)

⑦④

Vertreter:

Reichel, W., Dr.-Ing.; Reichel, W., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 6000 Frankfurt

⑦②

Erfinder:

Uchida, Hideo, Tokio

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 25 31 742 A1

**Patentanwältin**  
**Dr.-Ing. Wilhelm Reichel**  
**Dipl.-Ing. Wolfgang Reichel**  
 6 Frankfurt a. M. 1  
 Parkstraße 13

8239

====

HIDEO UCHIDA, Tokyo und  
 KANSAI BRANCH OF JAPAN, Psychic Science Association, Inc.,  
 Osaka-shi, Japan  
 =====

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Richtung einer  
 Strahlung von einer Strahlungsquelle  
 =====

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Richtung einer Strahlung von einer Strahlungsquelle, sie betrifft insbesondere ein Verfahren zur Bestimmung der Richtung einer Strahlung aus einer Strahlungsquelle, bei dem es möglich ist, an einem beliebigen Raumpunkt die Richtung der Quelle festzustellen, die Energie in Form elektromagnetischer Wellen abstrahlt.

Um die Richtung der Abstrahlung von einer Strahlungsquelle zu bestimmen, wurde in dem Fall, daß die Quelle elektromagnetische Wellen abstrahlt, ein elektromagnetisches Verfahren entwickelt. Allgemein wurde angenommen, daß die Bestimmung der Richtung einer Strahlung einer strahlenden Quelle nicht bestimmt werden kann, wenn die strahlende Quelle abgeschirmt ist.

In der vorliegenden Erfindung wurde, in der Absicht, das elektri-

509887/0744

sche Feld an einem Punkt des Raumes zu messen, ein Verstärker mit einer extrem hohen Eingangsimpedanz, z.B. einem Eingangswiderstand von  $1\text{G}\Omega$  entwickelt. Bei der Bestimmung eines elektrischen Raumpotentials mit dem Verstärker und der nachfolgenden Anzeige auf einem Anzeigegerät wurden unterschiedliche Bewegungen des Zeigers je nach Standort der Strahlungsquelle festgestellt. Ein Problem stellt hierbei der Einfluß der im Raum stets existierenden elektrischen Umgebungsfelder dar. Um diesen Einfluß zu eliminieren, ist ein Nullabgleich erforderlich und möglich, wenn die Meßsonde (probe) stationär angebracht ist.

Die unterschiedlichen Bewegungen des Zeigers sind derart, daß die vom Ausgangssignal des Verstärkers gespeiste Anzeigeeinrichtung bei Annäherung der Meßsonde an eine Strahlungsquelle bestimmter Art in negativer Richtung ausschlägt, während bei Entfernung der Meßsonde von der Strahlungsquelle die Anzeigeeinrichtung in positive Richtung ausschlägt.

Der Grund, warum die Anzeigeeinrichtung in einer derartigen Weise ausgelenkt wird, ist unbekannt. Aufgrund von experimentellen Ergebnissen ist jedoch deutlich, daß der Grad des Ausschlages der Anzeigeeinrichtung in Beziehung zur Entfernung der Strahlungsquelle und der Bewegungsgeschwindigkeit der Meßsonde steht, der Zeigerausschlag erfolgt jedoch im wesentlichen unabhängig davon, ob die Strahlungsquelle abgeschirmt oder nicht abgeschirmt ist.

Aus dem genannten Sachverhalt folgt, daß durch Bewegung der Meßsonde die Richtung der Strahlung einer Strahlungsquelle bestimmt werden kann. Aufgrund einer theoretischen Durchdringung des geschilderten Sachverhaltes läßt sich feststellen, daß bei Bewegung eines elektrisch leitenden Materials in einem Feld einer Strahlungsquelle aufgrund des Induktionsgesetzes ein \*)z.B. eines Metalls

elektrisches Potential erzeugt wird, das von der Richtung, der Bewegungsgeschwindigkeit, der Stärke des elektrischen Feldes etc. abhängt. Aufgrund einer Durchdringung des genannten Phänomens wurde das Verfahren und die Vorrichtung zur Bestimmung der Richtung der Strahlung einer Strahlungsquelle abgeleitet.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Richtung einer Strahlung von einer Strahlungsquelle anzugeben, bei der ein Verstärker hoher Eingangsimpedanz Verwendung findet. Die Vorrichtung soll durch ein Meßgerät mit einer Meßsonde realisiert werden, bei der der Einfluß der elektrischen Umgebungsfelder eliminiert wird.

Das Meßgerät enthält neben der Sonde einen ersten Verstärker mit hoher Eingangsimpedanz. Außerdem enthält das Meßgerät einen Meßverstärker, dessen Gleichstromrückkopplung auf null abgeglichen werden kann. Das Meßgerät enthält bevorzugt außerdem einen Bereichsumschaltbaren Meßverstärker. Merkmale der Erfindung sind in den Verfahrens- u. Vorrichtungsansprüchen angegeben. Im folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der Erfindung;
- Fig. 2 den Zusammenhang zwischen einer Meßprobe und einem räumlichen elektrischen Feld;
- Fig. 3 eine Filterstufe;
- Fig. 4 ein Blockdiagramm der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 5 ein Beispiel einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 6a einen Schaltungsaufbau zur Eichung der Anzeige des Meßgeräts;
- Fig. 6b ein Wellendiagramm, das bei der Eichung der Anzeige des Meßgerätes vorliegt;
- Fig. 7a bis 7f Wellenformen, die sich durch Änderung der Entfernung zwischen einem Standardsignalgenerator (im folgenden als SSG bezeichnet) und dem erfindungsgemäßen Meßgerät ergeben, wobei jeweils der Fall eines abgeschirmten und eines nicht abgeschirmten SSG dargestellt ist;
- Fig. 8a die elektrische Spannung, die festgestellt wird, wenn das Meßgerät sich der Ausgangsöffnung eines Hohlleiters des SSG annähert;
- Fig. 8b eine Darstellung der Ausgangsspannung des Meßgeräts in Abhängigkeit von der Entfernung von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters, wobei jeweils die Differenz zwischen positivem und negativem Spitzenwert der erhaltenen Wellenform zur Auswertung verwendet wurde und sich bei der Messung das Meßgerät mit einer Geschwindigkeit von 33 U/min an einer 30 cm von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters entfernten Stelle zur Umdrehung gebracht wurde;
- Fig. 9a bis 9f und 10a bis 10f den Verlauf der Ausgangsspannung des Meßgeräts in dem Fall, daß elektrische Lichtquellen verschiedener Leistung rotieren und die kürzeste Entfernung zum Meßgerät verändern;

Fig. 11a bis 11c Diagramme der Ausgangsspannung des Meßgeräts, wenn es auf eine Lichtquelle zu bewegt wird;

Fig. 12a bis 12c Diagramme der Ausgangsspannung des Meßgeräts, wenn es von einer Lichtquelle entfernt wird; und

Fig. 13 ein Diagramm zur Feststellung, ob in der Ausgangsspannung des Meßgeräts irgend ein Unterschied zwischen Gleichstrom und Wechselstrom zu erkennen ist.

Fig. 1 zeigt ein praktisches Beispiel des erfinderischen Prinzips. Das elektrische Feld 1 abgestrahlter elektromagnetischer Wellen umgibt eine Meßsonde 2 aus leitendem Material. Vorgesehen ist ferner ein Schirm 3 und ein Widerstand 4 mit sehr hohem Widerstandswert (etwa  $1 \text{ G}\Omega$ ). Die Endanschlüsse der Meßsonde sind mit 5 und 6 bezeichnet, die Masse ist mit 7 bezeichnet.

Wird die Meßsonde 2 in Richtung des Pfeiles 8 auf die Strahlungsquelle der elektromagnetischen Energie innerhalb des elektrischen Strahlungsfeldes 1 hinbewegt, so wird eine Potentialdifferenz zwischen den Anschlüssen 5 und 6 des mit der Meßsonde 2 verbundenen Widerstandes 4 erzeugt, wobei der Anschluß 5 gegenüber dem Anschluß 6 negativ ist. Wird die Meßsonde dagegen bezüglich der Strahlungsquelle der elektromagnetischen Wellen in entgegengesetzter Richtung bewegt, so ist das am Anschluß 5 erzeugte Potential gegenüber dem Anschluß 6 positiv. Wird dieses Ausgangssignal über einen

Verstärker einer Anzeigeeinrichtung eines Anzeigegerätes zugeführt, so läßt sich die Richtung und der Bereich der Anzeige beobachten.

Fig. 2 zeigt die Form der Meßsonde. Um den Einfluß ionisierter Luftmoleküle und statischer Elektrizität um die Probe 2 auszuschalten, sind Schlitzfenster 10 und eine statische Abschirmung 11 um die Probe 2 vorgesehen, die mit der Außenhülle des Schirmes 3 verbunden sind. Die Abmessungen der Schlitzfenster 10 werden durch die Wellenlänge der strahlenden elektromagnetischen Energie bestimmt. Die Schlitzfenster 10 sind bevorzugt mit einem dünnen Widerstandsfilm versehen, der elektrisch mit der statischen Abschirmung 11 verbunden ist. Für die statische Abschirmung 11 ist z.B. ein Netz mit einer Maschenweite von 2 bis 4 mm aus einem 0,1 mm dicken Kupferdraht verwendbar, das die Meßsonde 2 gegen statische Elektrizität oder gegen Ionisierung aus der Luft schützt; bevorzugt verwendet wird außerdem ein elektrisch leitender Stoff aus Kohlefaser oder ähnlichen Materialien, wobei eine derartige Abschirmung um die Meßsonde 2 herum gelegt ist und mit der äußeren Hülle des Schirmes 3 verbunden ist. Der Lastwiderstand 4 zwischen den Anschlüssen 5 und 6 wird so ausgewählt, daß er einen größeren Wert als der Isolationswiderstand zur Masse 7, der die Meßsonde 2 umgebenden Atmosphäre besitzt, also z.B.  $1\text{ G}\Omega$  groß ist. Der Lastwiderstand 4 stellt zusammen mit der vom Schirm 3 dargestellten Kapazität einen Zeitkonstanten Schaltkreis dar, so daß der gemessene Wert durch induzierte Spannungen, die durch abgestrahlte Rundfunkwellen oder durch andere herkömmliche elektrische Quellen hervorgerufen werden, nicht beeinflusst wird.

Es sind jedoch einige Verwendungsfälle denkbar, in denen die genannten störenden induzierten Spannungen vorhanden sind, so daß zwischen den Anschlüssen 5 und 6 und einem Gleichstromverstärker 13 ein Filter 12 zur Eliminierung störender induzierter Spannungen angeschlossen wird, vgl. Fig. 3. Insbesondere werden Kondensatoren 14 und 15 und die Impedanz 16 in Form eines  $\pi$ -Typ-Filters zur Eliminierung der störenden induzierten Spannungen eingesetzt. Als Impedanz 16 wird bevorzugt eine Induktivität oder ein Widerstand mit hohem Widerstandswert verwendet, die eine hohe Impedanz für die störenden Spannungen besitzen muß. Die Kondensatoren 14 und 15 sollen eine kleine Impedanz für die störenden induzierten Spannungen besitzen, sie lassen sich zum Beispiel durch die Kapazität zwischen der Außenhülle des Schirms 3 und dem Innenleiterdraht realisieren. Der Wert des Lastwiderstandes 17 soll möglichst hoch sein, die Funktion des Gleichstromverstärkers nicht behindern und zum Nullabgleich einsetzbar sein, der Widerstand 17 kann jedoch weggelassen werden, sofern er durch den Eingangswiderstand des Gleichstromverstärkers ersetzt wird.

Fig. 4 zeigt ein Schaltbild, bei dem die Ausgangsanschlüsse der Filter 18 und 19 mit dem Gleichstromverstärker 13 mittels eines abgeschirmten Kabels verbunden sind. Um die Polarität und Stärke des abgestrahlten elektrischen Feldes zu messen, ist eine Meßeinrichtung 21 vorgesehen, dessen Zeiger entweder in positiver oder in negativer Richtung ausschlägt. Mit 22 ist eine elektrische Speisequelle bezeichnet.

Fig. 5 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Ein erster Verstärker ist mit 23 bezeichnet, ferner ist ein Meßverstärker 24 vorgesehen, der die Meßeinrichtung treibt. Die Eingangswiderstände 26 und 27 übernehmen die

Eingangssignale der Meßsonde 2 und besitzen einen äußerst hohen Widerstandswert von etwa 1000 M $\Omega$ . Der Gleichstromverstärker 28 verstärkt die an den Widerständen 26 und 27 anliegenden Eingangssignale, er wird z.B. durch einen IC-FET vom Typ "147B" realisiert. Die Anschlüsse 29 und 30 der Speisespannungsquelle führen je +15V und -15V. Die Widerstände 31 und 32 legen die Verstärker des Verstärkers 23 fest, wobei die Verstärkung durch Änderung des Widerstandsverhältnisses der Widerstände 31 und 32 verändert werden kann. Die Speisequelleanschlüsse 33 und 34 sind mit den Anschlüssen 29 und 30 verbunden. Die Filter 35 und 36 dienen zur Verringerung des Rauschens. Das Ausgangssignal vom ersten Verstärker 23 wird über die Anschlüsse 27 und 38 an den Meßverstärker 24 weitergegeben. Der Widerstand 39 dient zum Abgleich des rückgekoppelten Gleichstromverstärkers 58 (z.B. ein IC vom Typ " $\mu$ A708"). Die Widerstände 40 und 41 sind zur Regelung des Rückkopplungsvolumens vorgesehen. Die Anschlüsse 42 und 43 der Speisequelle führen je +15V und -15V. 44 ist ein variabler Widerstand, der zum Nullabgleich der Meßeinrichtung verwendet wird. An dem Anschluß 45 liegt die Spannung +15V. Die Anschlüsse 46, 47 und 48 dienen zur Empfindlichkeitssteuerung; durch Betätigung des Schalters 49 lassen sich zu jedem Zeitpunkt Änderungen vornehmen. Die Meßeinrichtung 50 enthält einen Zeiger, der entweder einen positiven oder negativen Ausschlag von der in der Skalenmitte befindlichen Nullstellung durchführt. Mit 51 und 52 sind Filter bezeichnet; an den Anschlüssen 53 und 54 liegen -15V und +15V ebenso wie an den Anschlüssen 42, 43 und 45 an.

Mit einem nach Fig. 5 aufgebauten Meßgerät wurden experimentelle Messungen an einem Signalgenerator des 13GHz-Bandes als Strahlungsquelle durchgeführt. Als Resultat ergab

sich der Zusammenhang zwischen der Bewegung der Meßsonde und der Ablenkung des Meßgerätzeigers in der unten angegebenen Form. Das Hochfrequenzsignal an der Ausgangsöffnung des Hohlleiters des verwendeten Signalgenerators besaß eine Amplitude von 20 mV, die Verstärkung des Verstärkers betrug auf der Empfangsseite 46 dB, der volle Skalenbereich des Anzeigegerätes betrug  $\pm 10$  mV.

- (A) Ausgangsöffnung des Hohlleiters ist offen:
- (a) Der Nullabgleich wurde dadurch hergestellt, daß die Meßsonde 2 in die Ausgangsöffnung des Hohlleiters gesetzt wurde. Dann wurde die Meßsonde 2 so langsam wie möglich von der Ausgangsöffnung weggeführt, und der Zeigerausschlag in positiver Richtung in eine Entfernung von etwa 15 cm auf den vollen Ausschlag eingestellt.
  - (b) Anschließend wurde die Meßsonde 2 in einer Entfernung von etwa 15 cm von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters entfernt aufgestellt und es wurde ein Nullabgleich durchgeführt. Anschließend wurde die Meßsonde 2 weiter entfernt, wobei ein langsamer Zeigerausschlag in positiver Richtung erfolgte.
  - (c) Die Meßsonde 2 wird in einer Entfernung von etwa 30 cm von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters aufgestellt, und es wird ein Nullabgleich vorgenommen. Anschließend wird die Meßsonde so langsam wie möglich bis zu einer Entfernung von 15 cm auf die Öffnung zugeführt, wobei der Zeiger lang-

sam in negative Richtung ausschlägt. Wird dann die Meßsonde 2 schnell bewegt, so erfolgt aufgrund der Geschwindigkeit ein großer Zeigerausschlag.

- (d) die Meßsonde 2 wird in einer Entfernung von 15 cm von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters aufgestellt, und es wird ein Nullabgleich durchgeführt. Anschließend wird die Meßsonde 2 so langsam wie möglich auf die Öffnung des Hohlleiters zugeführt, wobei der Zeiger langsam, aber voll in die negative Richtung ausgelenkt wurde. Wird dann die Probe schnell bewegt, so wird dabei der Zeiger schnell zur vollen Auslenkung gebracht.
- (B) Die Ausgangsöffnung des Hohlleiters ist mit einer Messingplatte von 1 mm Dicke geschlossen und dadurch abgeschirmt:
- (a) Die Meßsonde 2 wurde in einer Entfernung von 30 cm von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters aufgestellt, anschließend wurde der Zeiger auf null abgeglichen. Anschließend wurde die Meßsonde 2 in Richtung auf die Ausgangsöffnung des Hohlleiters bis zu einer Entfernung von 15 cm herabewegt, wobei der Zeiger in negative Richtung bis zum Skalenwert "4" ausgelenkt wurde.
- (b) Die Meßsonde 2 wurde in einer Entfernung von 15 cm von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters aufgestellt, der Zeiger wurde auf null abgeglichen. Anschließend wurde die Meßsonde 2 auf die Öffnung des Hohlleiters zu bewegt, wobei der Zeiger zuerst in negativer Richtung bis zum Skalenwert

"4" ausschlug und anschließend in einer Entfernung von 5 cm in positive Richtung ausschlug.

- (c) Die Meßsonde 2 wurde in einer Entfernung von 30 cm vom Ausgang des Hohlleiters aufgestellt, der Zeiger wurde auf null abgeglichen. Anschließend wurde die Meßsonde 2 schnell zur Öffnung des Hohlleiters geführt. Dabei schlug der Zeiger zuerst in negativer Richtung und, ähnlich dem o.g. Fall (b) anschließend in positiver Richtung aus.

Aus diesen Ergebnissen folgen folgende Schlüsse:

In einer Entfernung, in der keine Influenz vom Oszillator vorhanden ist:

- (1) Wenn die Meßsonde auf die Öffnung des Hohlleiters hinbewegt wird, so schlägt der Zeiger in negativer Richtung aus.
- (2) Wenn die Meßsonde von der Öffnung des Hohlleiters wegbewegt wird, schlägt der Zeiger in positiver Richtung aus.
- (3) Wenn die Öffnung des Hohlleiters mit einer Messingplatte möglichst dicht abgeschirmt ist, so ergibt sich keine Besonderheit bezüglich der Empfindlichkeit oder Richtung des Zeigerausschlags.
- (4) Der Ausschlag des Zeigers ist im wesentlichen proportional zur Bewegungsgeschwindigkeit der Meßsonde.

- (5) Je kleiner die Entfernung von dem Ausgang des Hohlleiters ist, um so größer wird der Ausschlag des Zeigers, in Abhängigkeit von der Bewegung der Meßsonde 2, und umgekehrt.

Wichtig ist bei diesen Ergebnissen insbesondere, daß der festgestellte Ausschlag des Meßgeräts und die Ausschlagsrichtung des Zeigers unabhängig davon sind, ob die Öffnung des Hohlleiters mit einer Messingplatte abgeschirmt ist oder nicht. Außerdem wurden diese Experimente des Erfinders auch dadurch bestätigt, daß dieselbe Erscheinung beobachtet wurde, wenn die Meßsonde des Meßgerätes relativ zu einem Isotop bewegt wird.

In dem zuletzt genannten Fall ist jedoch die Richtung des Ausschlages des Zeigers derart, daß bei Annäherung der Meßsonde an das Isotop der Zeiger in positiver Richtung und bei Entfernung der Meßsonde vom Isotop der Zeiger in negativer Richtung aufschlug.

Die angegebenen Ergebnisse sind bisher nur von qualitativer Gestalt. Im folgenden werden jedoch quantitative Ergebnisse verschiedener Experimente mit zwei verschiedenen erfindungsgemäßen Meßgeräten durchgeführt, wobei ein sogenanntes großes und ein sogenanntes kleines Meßgerät mit folgenden Eigenschaften zur Anwendung gelangte:

(1) Großes Meßgerät

Bereich	Spannungsverstärkung (dB)	Eingangsempfindlichkeit der Meßsonde ( $\mu$ V) bei vollem Skalenausschlag	Coulomb·sec pQ/s
1	66.4	10 (10.4)	0.2
2	46.4	100 (104)	2
3	26.4	1 mV (1.04 mV)	20

Eingangswiderstand:  $1G\Omega$  . Eingangskapazität: Ungef. 33 pF.

Meßsondenspitze: Durchmesser 1 cm; Länge 2 cm; nickelplattiertes Messing.

Schirm der Meßsonde: Innerer Durchmesser 3 cm, Länge 4,5 cm; Dicke 0,2 cm; zylindrisches Aluminiummaterial.

Eingangskapazität bei abgeschirmter Meßsonde: Ungef. 33,3 pF.

(2) Kleines Meßgerät

Bereich	Spannungsverstärkung (dB)	Eingangsempfindlichkeit der Meßsonde ( $\mu$ V) bei vollem Skalen Ausschlag	Coulomb·sec pQ/s
1	53	130 V (+136 $\mu$ V, -121 $\mu$ V)	0.1
2	33	1.3mV (+1.37mV, -1.39mV)	1
3	13	13mV (+13mV, -127mV)	10
4	-7	130mV (+115mV, -126.5mV)	100

Eingangswiderstand:  $2,4G\Omega$  . Eingangskapazität: Ungef. 16 pF.

Meßsondenspitze: Durchmesser 5 mm; Länge 2 cm; chromplattiertes Messing.

Meßsondenschirm: Innerer Durchmesser 3cm; Länge 4,5 cm, Dicke 0,2 mm; zylindrisches Aluminiummaterial.

Eingangskapazität bei abgeschirmter Meßsonde: Ungef. 16,2 pF.

Es wurde dann überprüft, ob das Meßgerät normalerweise ohne Beeinflussung von Ionenladungen oder der im Raum vorhandenen statischen Elektrizität arbeitet. Die Ergebnisse sind in den Fig. 6a und 6b dargestellt. In diesem Fall sind die Ergeb-

nisse jedoch nur für das große Meßgerät angegeben. Die gleichen Experimente wurden aber auch für das kleine Meßgerät durchgeführt.

Wie sich aus den Fig. 6a und 6b ergibt, wurde diese Überprüfung nicht nur für das Meßgerät sondern auch für den Fall vorgenommen, in dem ein Aufzeichnungsgerät R mit dem Meßgerät verbunden war. In Fig. 6a ist das Aufzeichnungsgerät R mit der Bezugsziffer 59 bezeichnet, dessen Papiertransportgeschwindigkeit 18 cm/min. beträgt. Das erfindungsgemäße Meßgerät wird durch 60 gekennzeichnet. 61 stellt ein Dämpfungsglied dar. Auf dem Widerstandselement 63 rotiert ein Gleitkontakt 62. Die Batterien 64 stellen die Speisequelle für den Widerstand 63 dar. Die von dem Gleitkontakt 62 abgegriffene Spannung wird unmittelbar zwischen die Spitze der Meßsonde und der Masse des Geräts 60 angelegt, wodurch die Meßdaten von dem Aufzeichnungsgerät 59 wahrgenommen und aufgezeichnet werden.

Im o.g. Fall wurden 9 Bereiche des Aufzeichnungsgerätes 59 verwendet, d.h. 10 mV, 25 mV, 50 mV, 100 mV, 250 mV, 500 mV, 1 V, 2,5 V und 5 V. Als Bereich R wurde der Bereich 100 mV verwendet. Im Falle des großen Meßgerätes wurde für die Darstellungen der Bereich 3 gewählt, das Eingangssignal betrug 1,4V und der volle Skalenbereich beträgt -63,8 dB. Der Ausschlag des Meßgerätes beträgt  $+4 \pm 0,25$  (bei 33 U/min), und in diesem Fall ist eine Korrektur von -0,75 dB erforderlich. Die größte Wellenform in Fig. 6b ist eine einmalige Testwelle, wobei die obere Hälfte des Aufzeichnungspapiers einen negativen Ausschlag und die untere Hälfte einen positiven Ausschlag darstellt.

Fig. 7 zeigt die Änderung der Wellenform, wenn das genannte kleine Meßgerät auf einen drehbaren Tisch gestellt und durch Drehung des Drehtisches näher oder weiter entfernt von der Ausgangsöffnung des Hohlleiters des Signalgenerators gebracht wird, der auf eine Oszillatorfrequenz von 13,5 GHz fest eingestellt ist. Die Fig. 7a bis 7f zeigen insbesondere experimentelle Ergebnisse in den Fällen, in denen die kleinste Entfernung zwischen Meßsonde (in diesem Fall war die Meßsondenspitze nicht geschirmt) und der Ausgangsöffnung des Hohlleiters 10 cm, 20cm und 40 cm betrug, wobei eine Abschirmung entweder vor die Ausgangsöffnung des Hohlleiters gesetzt oder nicht gesetzt war.

Die Bedingungen für diese Experimente sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

Fall	kleinste Entfernung	Entfernung (cm)	Hohlleiteröffnung offen	Entspr. Figur	Bemerkungen
1	10		Nein	Fig.7(a)	
2	10		Ja	" (b)	Kupferplatte 1,5 mm dick
3	20		Nein	" (c)	
4	20		Ja	" (d)	Kupferplatte 1,5 mm dick
5	40		Nein	" (e)	
6	40		Ja	" (f)	Kupferplatte 1,5 mm dick

Bereich des Aufzeichnungsgerätes: 0,5 V. Bereich 1 des Meßgeräts. Keine Meßsondenschirmung. 33 U/min.

Die aus Fig. 7 ableitbaren Ergebnisse machen deutlich, daß zwar die Amplitude der Wellen je nach Entfernung vom Signalgenerator unterschiedlich sind, die Wellenformen jedoch

im wesentlichen gleich bleiben, und daß sich auch kein Unterschied zwischen dem Fall des Offenhohlleiters und dem des abgeschirmten Hohlleiters ergibt. Wenn die Ausgangsöffnung des Hohlleiters abgeschirmt war, so wurde die Form der Welle davon nur wenig verändert, obwohl das hochfrequente Ausgangssignal des Signalgenerators -26 dB betrug.

Anhand der Fig. 7a bis 7f läßt sich auch die Beziehung zwischen Abstand vom Signalgenerator und Ausgangsspannung des Meßgerätes angeben, vgl. die Fig. 8a und 8b. In beiden Figuren ist die Abszisse in cm unterteilt und stellt den kleinsten Abstand zum Signalgenerator dar, an der linken Ordinate ist die Ausgangsspannung des Meßgerätes in logarithmischem Maßstab aufgetragen. Auf der rechten Ordinate ist die der Eingangsspannung an den Eingangsanschlüssen des Meßgerätes entsprechende Ausgangsspannung in logarithmischem Maßstab aufgetragen. Fig. 8 wurde dadurch erhalten, daß die bei der Annäherung des Meßgeräts an die Öffnung des Hohlleiters erzeugte Spannung, d.h. die Halbwellen-Spitzenwerte über dem Nullpegel in Fig. 7 aufgetragen wurde. Fig.8b wurde dadurch gewonnen, daß von den vollen Schwingungen die Differenzen zwischen den positiven und negativen Spitzenwerten aufgetragen wurden, die sich einstellten, wenn das Meßgerät mit einer Drehgeschwindigkeit von 33 U/min in einer Position von etwa 33 cm vor der Öffnung des Hohlleiters rotiert wurde. Das Zeichen 0 zeigt an, daß dieser Meßwert durch eine Messung bei offener Öffnung des Hohlleiters gewonnen wurde, das Zeichen X zeigt an, daß bei Erhalt dieses Meßwertes die Ausgangsöffnung des Hohlleiters abgeschirmt war.

Den Ergebnissen entnimmt man, daß die Ausgangsspannung des erfindungsgemäßen Meßgerätes in Abhängigkeit von der Entfernung zur Strahlungsquelle abnimmt.

Anschließend wurden Versuche durchgeführt, bei denen das erfindungsgemäße Meßgerät (ohne Abschirmung der Meßsondenspitze) an einem festen Punkt aufgestellt wurde, und wobei eine kontinuierlich betriebene Lichtquelle auf einem Drehtisch rotiert wurde. Tabelle 2 gibt die Bedingungen dieser Versuche wieder, bei denen die Entfernung zwischen dem Meßgerät und der Lichtquelle, ebenso wie die Leistung der Lichtquelle verändert wurde. Was die Wellenform des erhaltenen Ausgangssignals betrifft, so ist die für den Fall 1 erhaltene Wellenform in Fig. 9 und die für den Fall 3 erhaltene Wellenform in Fig. 10 dargestellt. Die aufgrund der anhand der Fälle 1 bis 10 gewonnenen Wellenformen zusammengetragenen Daten sind in den Fig. 11 und 12 dargestellt.

Bei der Beurteilung der Änderung der Wellenformen in Fig. 9 und Fig. 10 stellt sich heraus, daß bei Anwachsen der Entfernung zwischen Meßgerät und Lichtquelle, die Regelmäßigkeit der Wellenform verlorenght und die Formstärke gestört wird. Das läßt darauf schließen, daß bei anwachsender Entfernung die Strahlung von der Lichtquelle schwächer wird und der Einfluß des Rauschens stärker wird.

Tabelle 2

Fall	Kleinste Entfernung (cm)	Verschiebung (cm)	Leistung der Lichtquelle (W)	Entsprechende Figuren	Bemerkungen
1	20	10 $\phi$	10, 40, 100	Fig. 9	Wechselstrom
2	40	10 $\phi$	10, 40, 100		"
3	70	10 $\phi$	10, 40	Fig. 10	"
4	70	10 $\phi$	100		"
5	15	20 $\phi$	10, 40, 100		"
6	35	20 $\phi$	10, 40, 100		"
7	65	20 $\phi$	10, 40, 100		"
8	10	30 $\phi$	10, 40, 100		"
9	30	30 $\phi$	10, 40, 100		"
10	60	30 $\phi$	10, 40, 100		"

Fig. 11 zeigt Fälle, die in Tabelle 2 enthalten sind. Die Beziehung zwischen der kleinsten Entfernung und der Ausgangsspannung des Meßgeräts sind für den Fall, daß sich die Lichtquelle dem Meßgerät nähert bzw. von diesem entfernt aufgetragen. Auf der linken Ordinate ist die Ausgangsspannung des Meßgerätes logarithmisch unterteilt aufgetragen, auf der rechten Ordinate ist die entsprechende Eingangsspannung am Eingangsanschluß des Meßgerätes logarithmisch aufgetragen. Die Abzissen geben die kleinste Entfernung, d.h. den Abstand zwischen Lichtquelle und Meßgerät wieder. Aus den Ergebnissen läßt sich entnehmen, daß die Ausgangsspannung des Meßgerätes mit Verringerung des Abstandes zunimmt, und daß die Ausgangsspannung mit steigender Temperatur der ständig betriebenen Lichtquelle zunimmt.

Fig. 12 wird nach anderen Gesichtspunkten als Fig. 11 gewonnen, d.h. es ist die Ausgangsspannung des Meßgerätes dargestellt, wobei die Entfernung  $d$  zwischen Lichtquelle und Meßgerät als

Parameter dient. In diesem Fall gibt  $d$  oder  $d+\Delta d$  die Entfernungsdifferenz zu der rotierenden Lichtquelle auf dem Drehtisch an. Aufgetragen ist die Ausgangsspannung des Meßgeräts auf der Ordinate, während die Leistung der Lichtquelle auf der Abszisse aufgetragen ist. Diese Darstellungen zeigen, daß das Meßgerät nicht durch die Helligkeit der Lichtquelle sondern durch die von der Lichtquelle emittierte Strahlung aktiviert wird, und daß die Intensität der Strahlung eine Funktion des Abstandes von der Strahlungsquelle ist.

Die Ergebnisse von Experimenten, die durchgeführt wurden, um herauszufinden, ob in der Ausgangsspannung irgend ein Unterschied besteht, wenn die Speisequelle für die Lichtquelle eine Wechselstromquelle oder eine Gleichstromquelle ist, sind in Fig. 13 dargestellt. Die mit 0 eingetragenen Meßpunkte gelten für den Fall, daß die Lichtquelle durch eine 2,5 A Gleichstromquelle gespeist wurde, während die Meßpunkte X aus Experimenten gewonnen wurden, bei denen eine 2,5 A Wechselstromquelle zur Speisung verwendet wurde. Die Beschriftung und Bezifferung der rechten und linken Ordinate entspricht den Fig. 11 und 12, während auf der Abszisse die kleinste Entfernung, d.h. der Abstand aufgetragen ist. Dieser Darstellung läßt sich entnehmen, daß das Ausgangssignal von der Entfernung abhängt, aber unabhängig von der Art der Speisequelle d.h. ob Wechsel- oder Gleichstromquelle ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Meßgerät wurden Änderungen in der Richtung des Zeigerausschlags (ein Ausschlag in positiver oder negativer Richtung) für verschiedene Materialien untersucht, und es wurde festgestellt, daß die Richtung des Zeigerausschlags durch die Art des Testmaterials bestimmt war. Die Arten des Materials, die durch die Richtung des Zeigerausschlags klassifiziert sind, lassen sich wie folgt angeben:

- (1) Beispiele, bei denen der Zeiger in negative Richtung ausschlägt, während die Meßsonde sich den Proben nähert:

Umgebung von lebenden Pflanzen (mit Wurzeln versehenen Pflanzen), Umgebung von negativen Polen einer Batterie, die Bewegung auf eine elektromagnetische Wellen erzeugende Quelle, die Bewegung in Richtung eines stärker werdenden Feldes elektromagnetischer Energie, die Umgebung von Hochspannungseinrichtungen, bei denen der positive Pol durch die Masse gegeben ist (z.B. Röntgenstrahlensystemen), Umgebung von Parafin, Luft, die in komprimiertem Zustand gebracht wird (hierbei kann sich der Zeigerausschlag auch je nach Ionisierungszustand umkehren).

- (2) Beispiele, in denen der Zeigerausschlag in positiver Richtung erfolgt, während die Meßsonde ihren Abstand zum Meßwert verringert.

Umgebung lebloser Pflanzen (Schnittblumen, Zweige von toten Bäumen), Umgebung der positiven Pole einer Batterie, Umgebung von elektromagnetische Wellen absorbierenden Materialien, Bewegung in Richtung eines abnehmenden elektromagnetischen Feldes, Umgebung von Hochspannungsausrüstungen, bei denen die Masse den negativen Pol darstellt (z.B. Kathodenstrahlröhren von Fernsehgeräten), Umgebung von Mineralölprodukten oder Pflanzenölprodukten, Umgebung von Keramikwaren, Umgebung von Materialien, die einen starken Geruch abstrahlen, Rauch, Umgebung von radioaktiven Materialien, Luft in expandierendem Zustand (hierbei kann auch eine Zeigerumkehr entsprechend dem Ionisierungszustand der Luft stattfinden), Umgebung japanischer Kerzen oder pflanzlicher Wachse, Richtung zur Sonne.

- (3) Beispiele, bei denen der Zeigerausschlag in beiden Richtungen, der positiven und der negativen Richtung erfolgt.

Materialien, die durch Kombination der unter (1) und unter (2) oben angegebenen Materialien hergestellt sind (z.B. plattierte Metallprodukte).

- (4) Beispiele, bei denen ein positiver oder negativer Zeigerausschlag während der Bewegung der Probe eine schwingungsförmige oder schrittförmige Änderung erfährt.

Umgebung von Bäumen mit mehreren Jahresringen, Zwiebelschalen, etc., reproduzierter Schall aus einem Lautsprecher, Felder, bei denen Luftwellen vorhanden sind, z.B. bei Vibrationen oder Geräuschen von Maschinen.

Die vorliegende Erfindung ist das Resultat von Experimenten, bei der die Meßsonde des erfindungsgemäßen Meßgerätes in einem elektrischen Strahlungsfeld einer Strahlungsquelle bewegt wurde, die Signale der Meßsonde wurden in einen Gleichstromverstärker gegeben, und es wurde dadurch möglich, die Richtung der Strahlungsquelle gemäß der Richtung des Zeigerausschlages der Anzeigeeinrichtung zu bestimmen, die mit dem Ausgangssignal des Verstärkers zur Auslenkung gebracht wurde. Selbst wenn die Strahlungsquelle abgeschirmt wird, besitzt die Schirmung einen geringen Einfluß auf den Zeigerausschlag des vor der abgeschirmten Strahlungsquelle befindlichen Meßgerätes. Gemäß der Erfindung kann daher ein ausgezeichnetes Ergebnis bei der Bestimmung der Strahlungsrichtung einer Strahlungsquelle erzielt werden.

Patentansprüche

=====

- 1.) Verfahren zur Bestimmung der Richtung einer Strahlung von einer Strahlungsquelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtung des Ausschlags eines Zeigers während der Bewegung einer Meßsonde festgestellt wird, die an die Eingangsanschlüsse eines Gleichstromverstärkers mit hoher Impedanz angeschlossen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Nullabgleich der Meßvorrichtung die Meßsonde so bewegt wird, daß die Richtung der Strahlung von einer Strahlungsquelle bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkung des Zeigers der Meßvorrichtung in negativer Richtung erfolgt, wenn die Meßsonde auf die Strahlungsquelle zubewegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkung des Zeigers der Meßvorrichtung in positiver Richtung erfolgt, wenn die Meßsonde auf die Strahlungsquelle zubewegt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Verstärker (23) mit einem Verstärker (28)

hoher Eingangsimpedanz vorgesehen ist, der das Ausgangssignal der Meßsonde (2) erhält, daß ein Meßverstärker (24) mit Einrichtungen zum Nullabgleich vorgesehen ist, mittels derer der Zeiger einer Anzeigevorrichtung (50) durch Verstärkung des Ausgangssignals des ersten Verstärkers (23) abgleichbar ist, und daß eine Anzeigevorrichtung (50) vorgesehen ist, der über einen Bereichsumschalter das Ausgangssignal des Gleichstromverstärkers zugeführt wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Meßsonde (2) eine an die Eingangsstufe des Verstärkers hoher Impedanz angeschlossene Sonde und ein Fensterteil (10, 11) an einem Teil der Sonde enthält, und daß die Sonde (2) abgeschirmt ist.
  
7. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der erste Verstärker (23) aus einem Gleichstromverstärker mit einem Eingangswiderstand von 1000 M $\Omega$  oder einem höheren Eingangswiderstand besteht, und daß ein Widerstand zur Einstellung der Verstärkung in der Ausgangsstufe des Gleichstromverstärkers vorgesehen ist, und daß das entsprechend verstärkungsgeregelte Ausgangssignal an den Meßverstärker (24) der nachfolgenden Stufe geführt wird.
  
8. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Meßverstärker (24) einen Rückkopplungsregelwiderstand, einen rückgekoppelten Gleichstromverstärker (58) und einen einstellbaren Widerstand (39)

am Eingang enthält, und daß das Ausgangssignal des rückgekoppelten Gleichstromverstärkers (58) durch Einstellung des variablen Widerstands (39) zum Nullabgleich bringbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der rückgekoppelte Gleichstromverstärker (58) mehrere umschaltbare Widerstände (46, 47, 48) und einen an die Meßvorrichtung (50) angeschlossenen Schalter (49) enthält, und daß der Meßbereich der Meßvorrichtung (50) durch die Umschaltwiderstände (46, 47, 48) mittels des Schalters (49) einstellbar ist.

ReRb/Pi.

FIG. 1

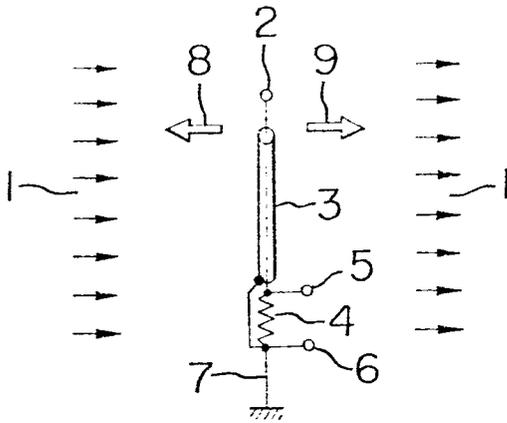


FIG. 2

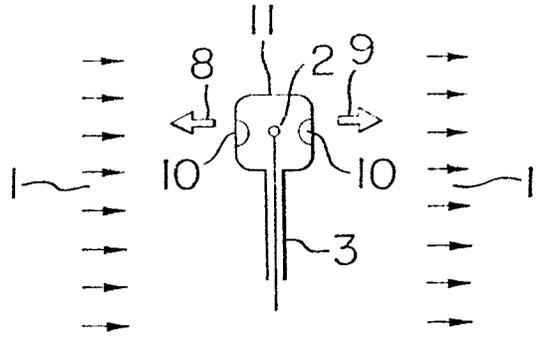


FIG. 3

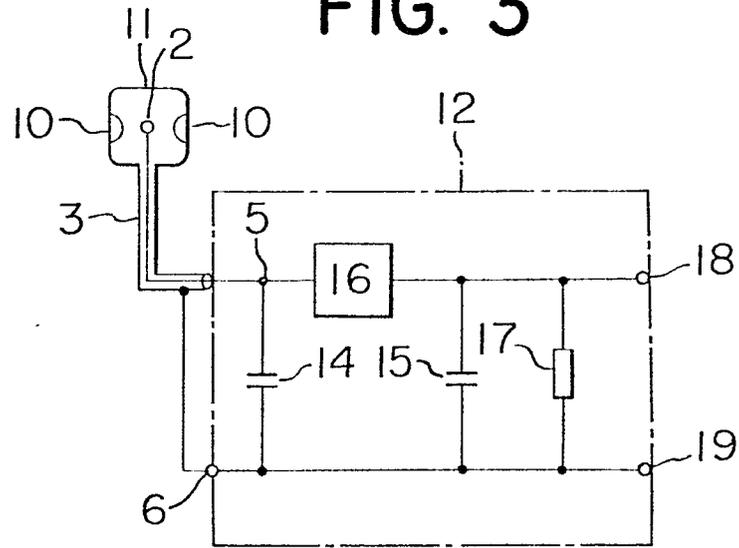
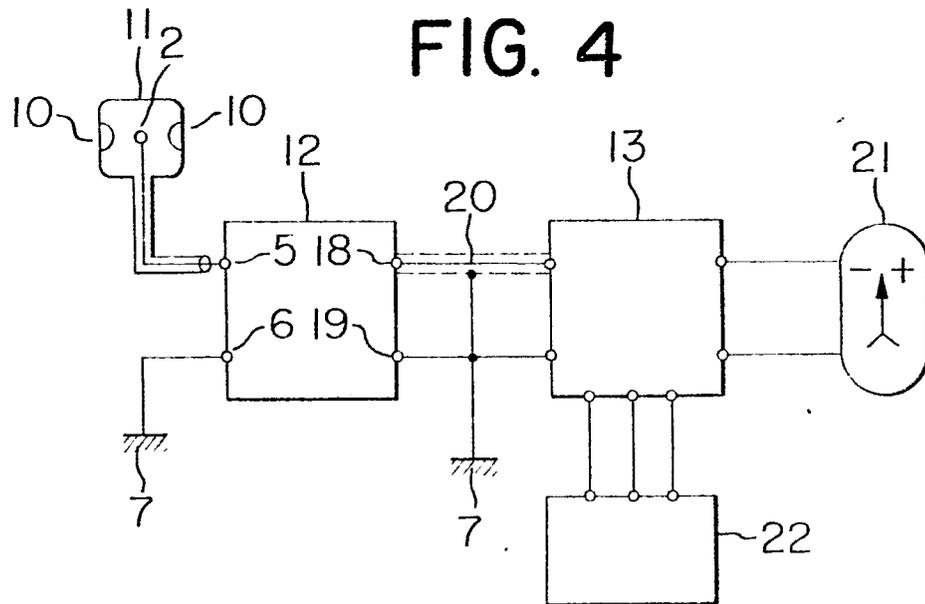


FIG. 4



509887/0744

FIG. 5

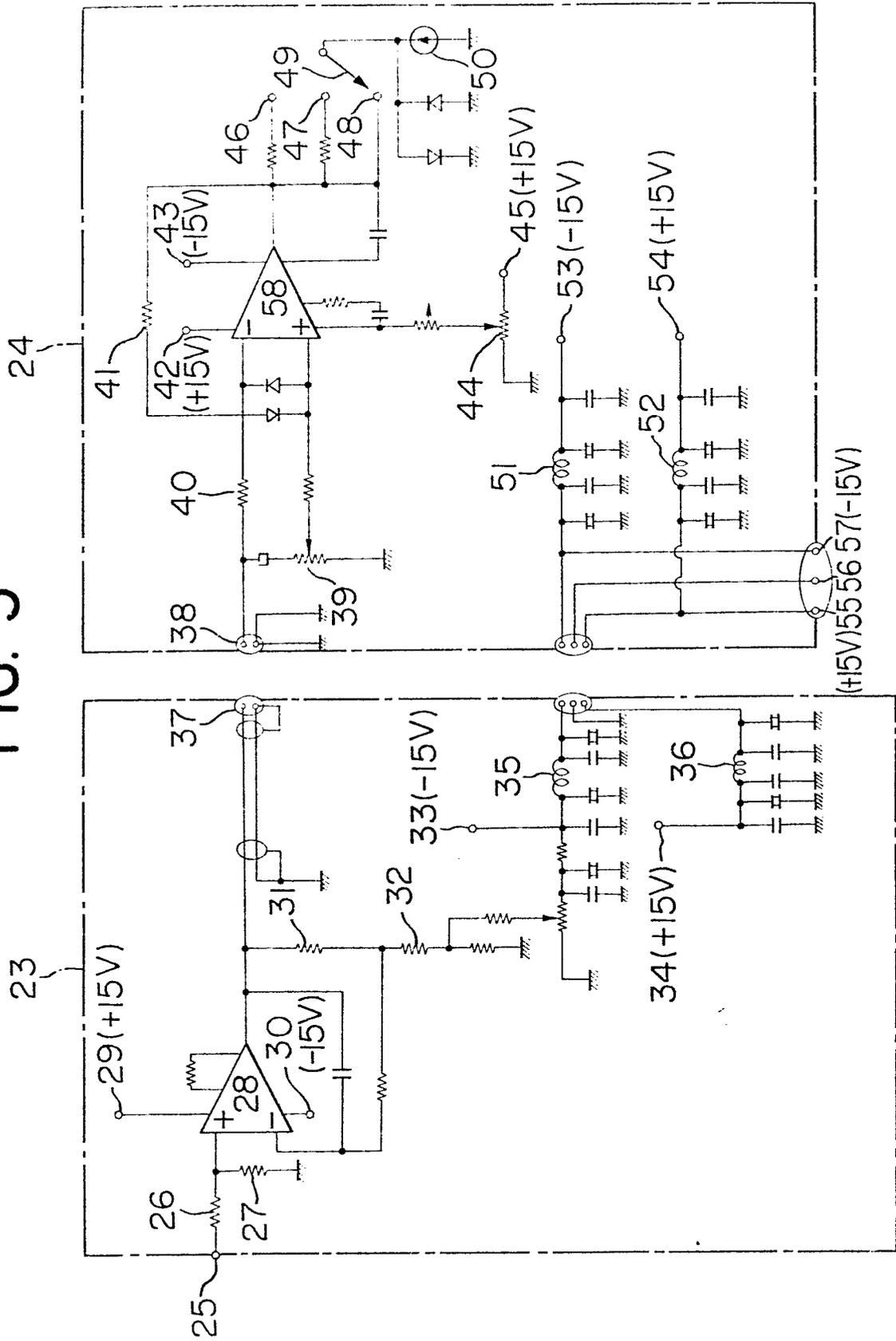


FIG. 6a

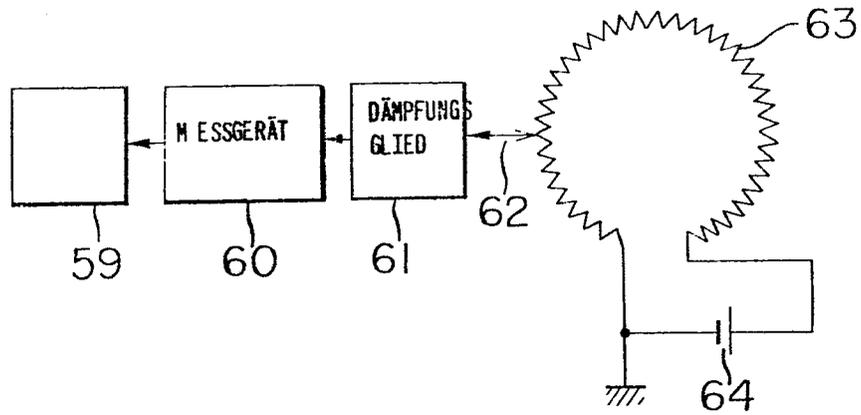


FIG. 6b

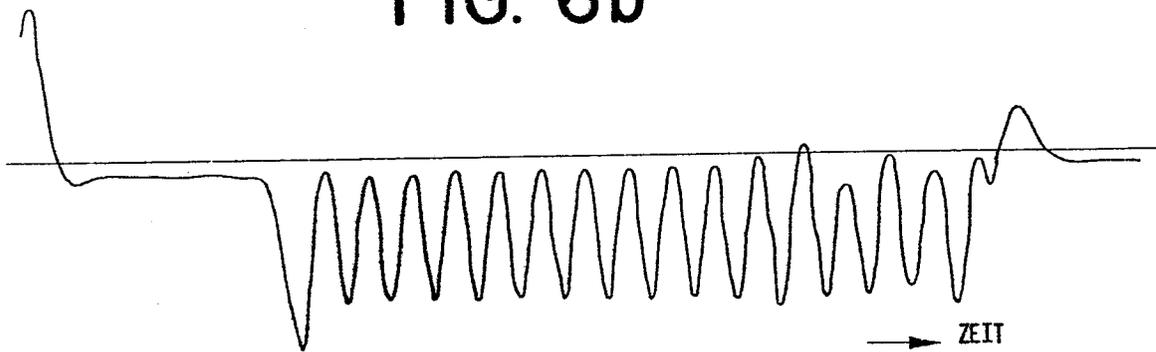


FIG. 7a

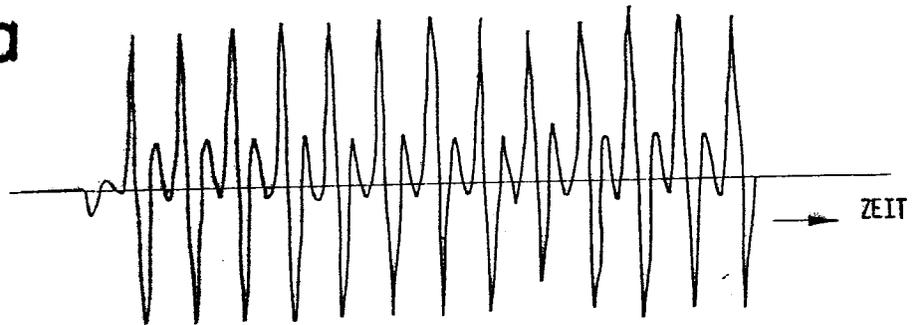


FIG. 7b

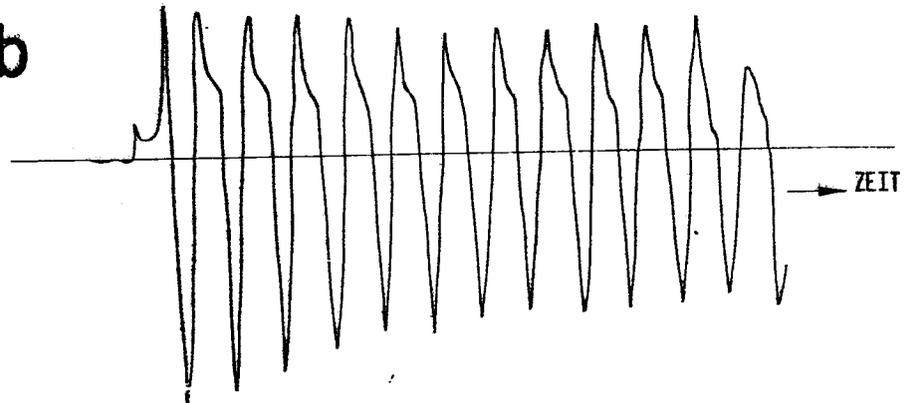


FIG. 7c

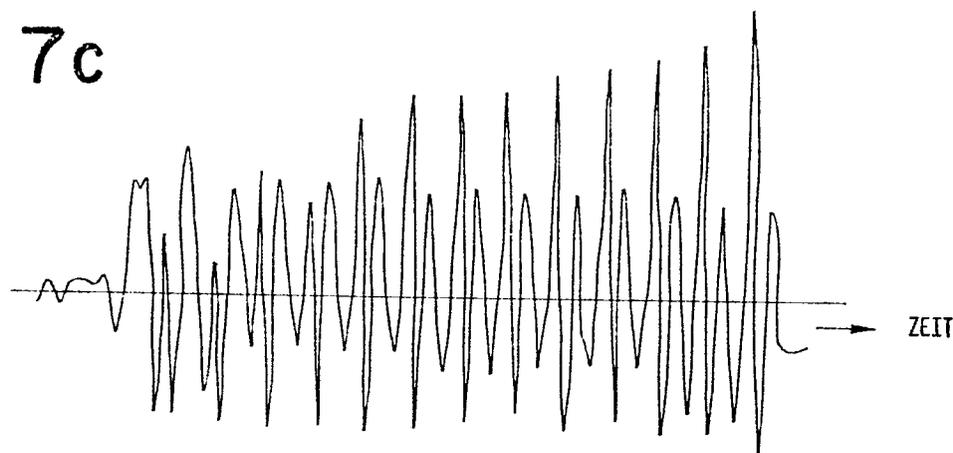


FIG. 7d

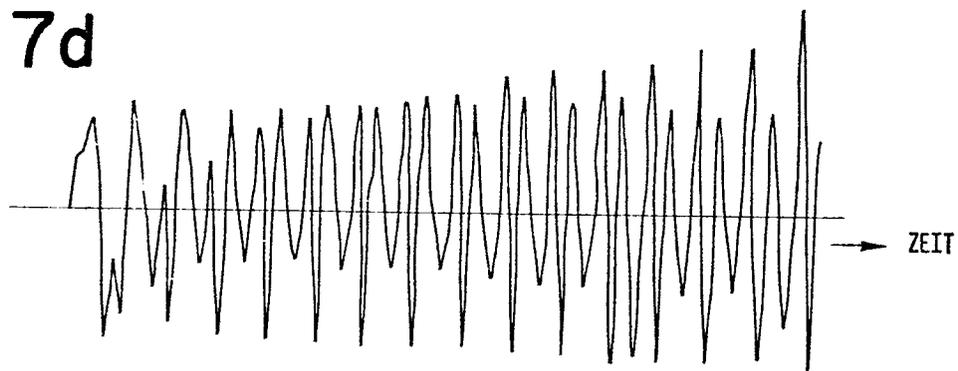


FIG. 7e

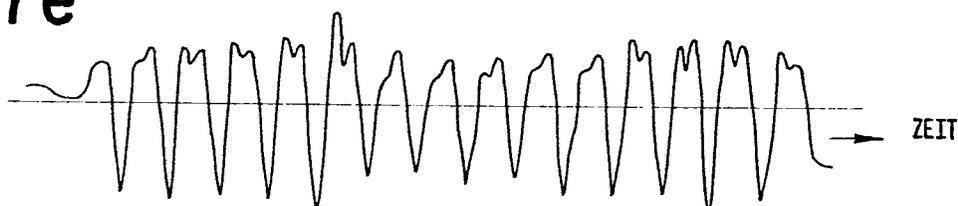


FIG. 7f

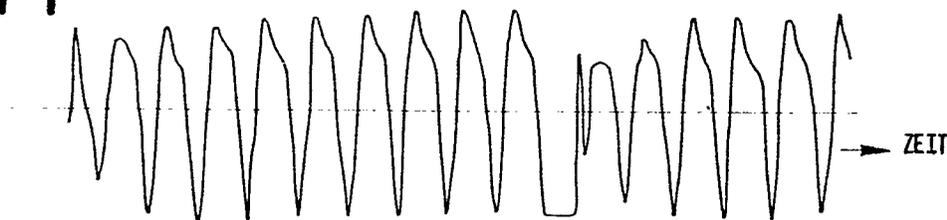


FIG. 8b

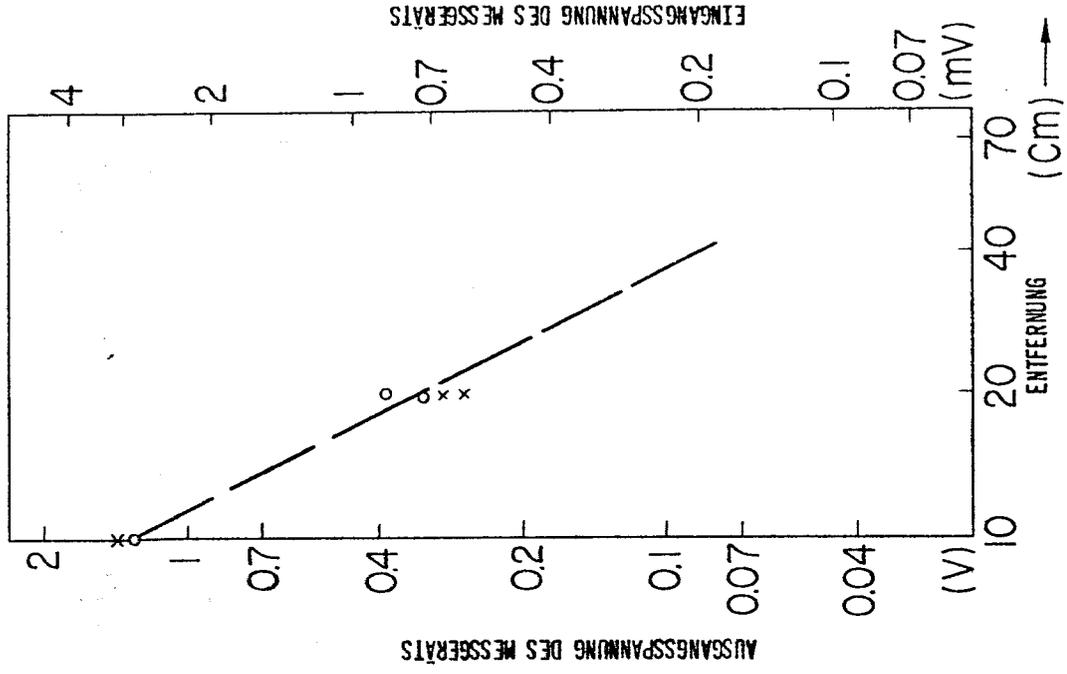


FIG. 8a

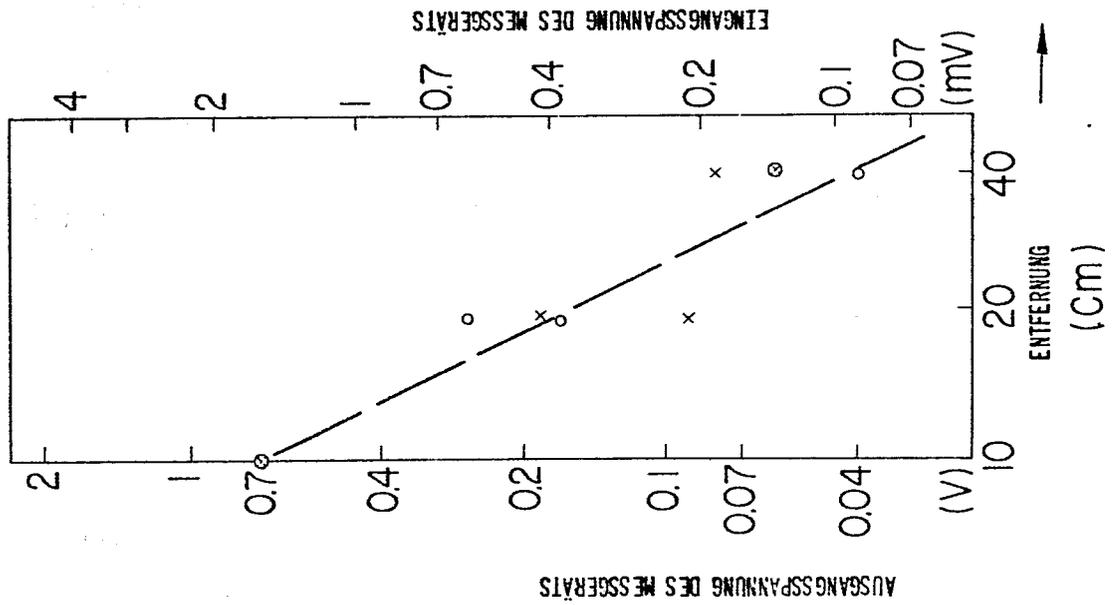
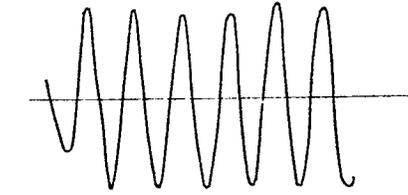


FIG. 9a



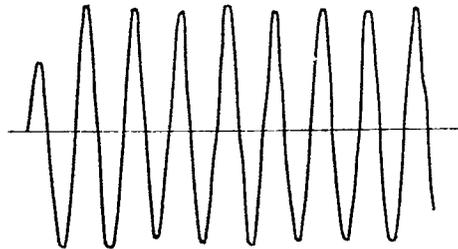
10W LAMPE EIN

FIG. 9b



10W LAMPE AUS

FIG. 9c



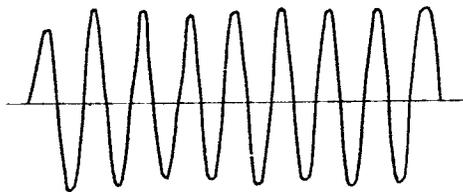
40W LAMPE EIN

FIG. 9d



40W LAMPE AUS

FIG. 9e



100W LAMPE EIN

FIG. 9f



100W LAMPE AUS

FIG. 10a

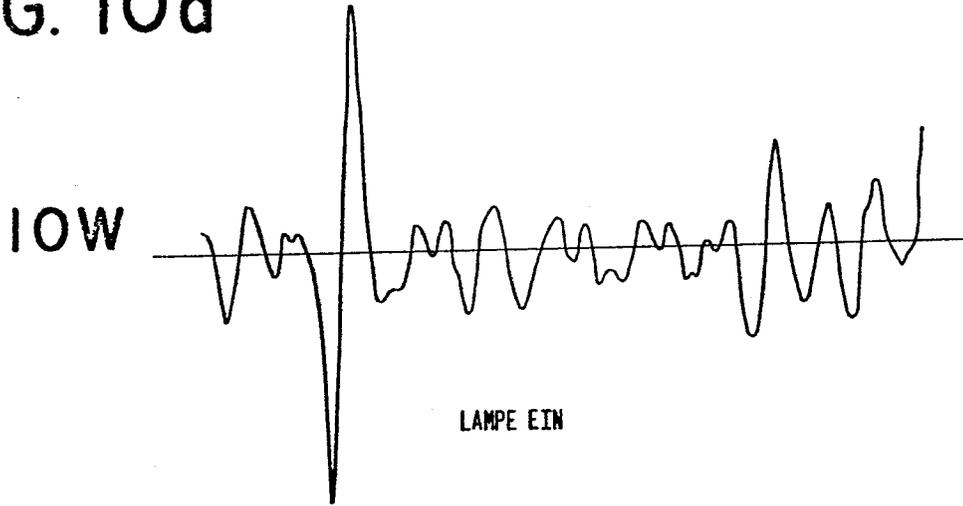


FIG. 10b

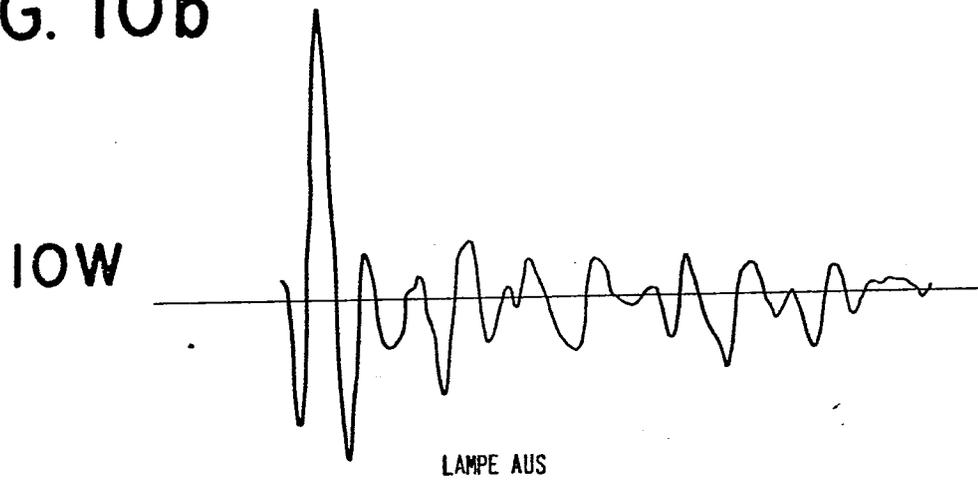


FIG. 10c

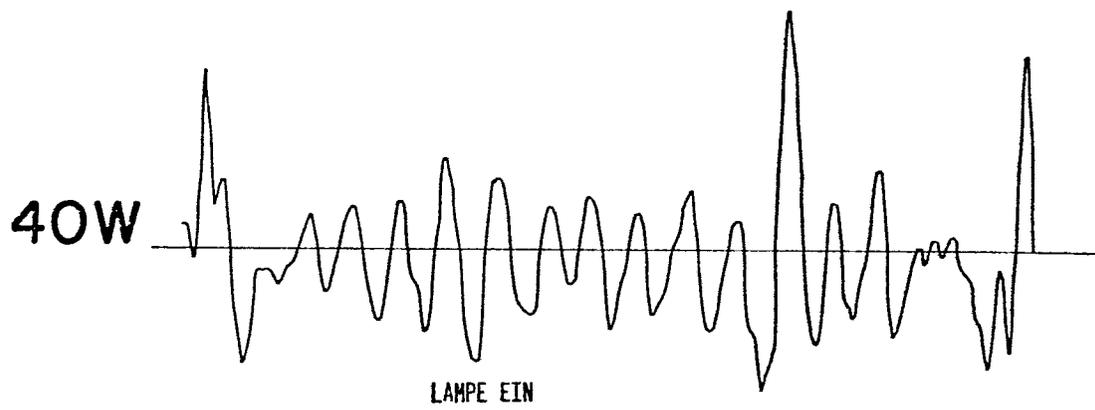


FIG. 10d

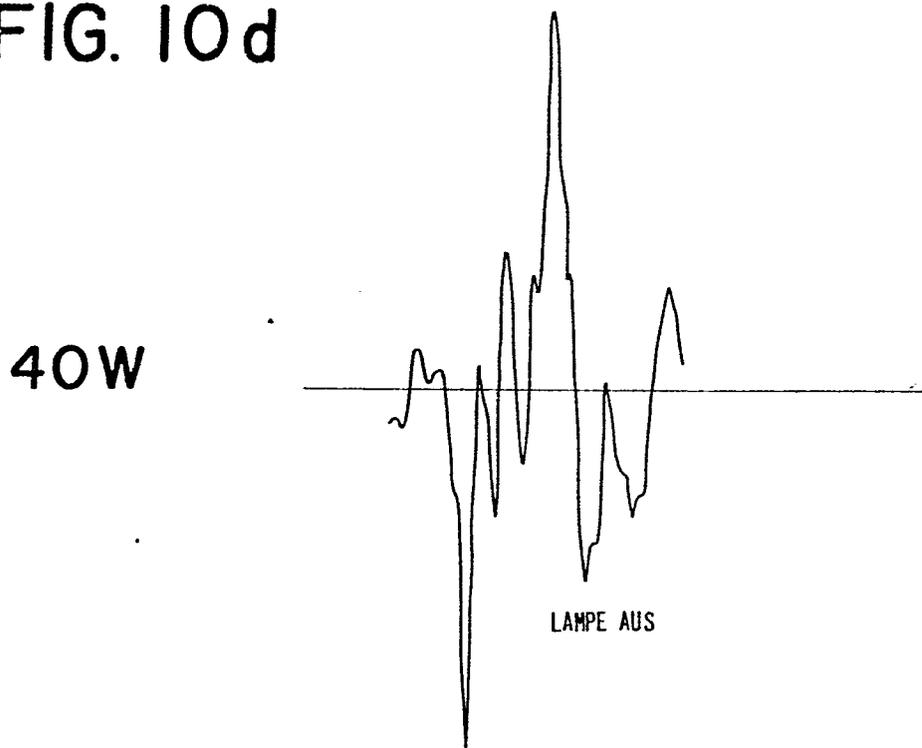


FIG. 11c

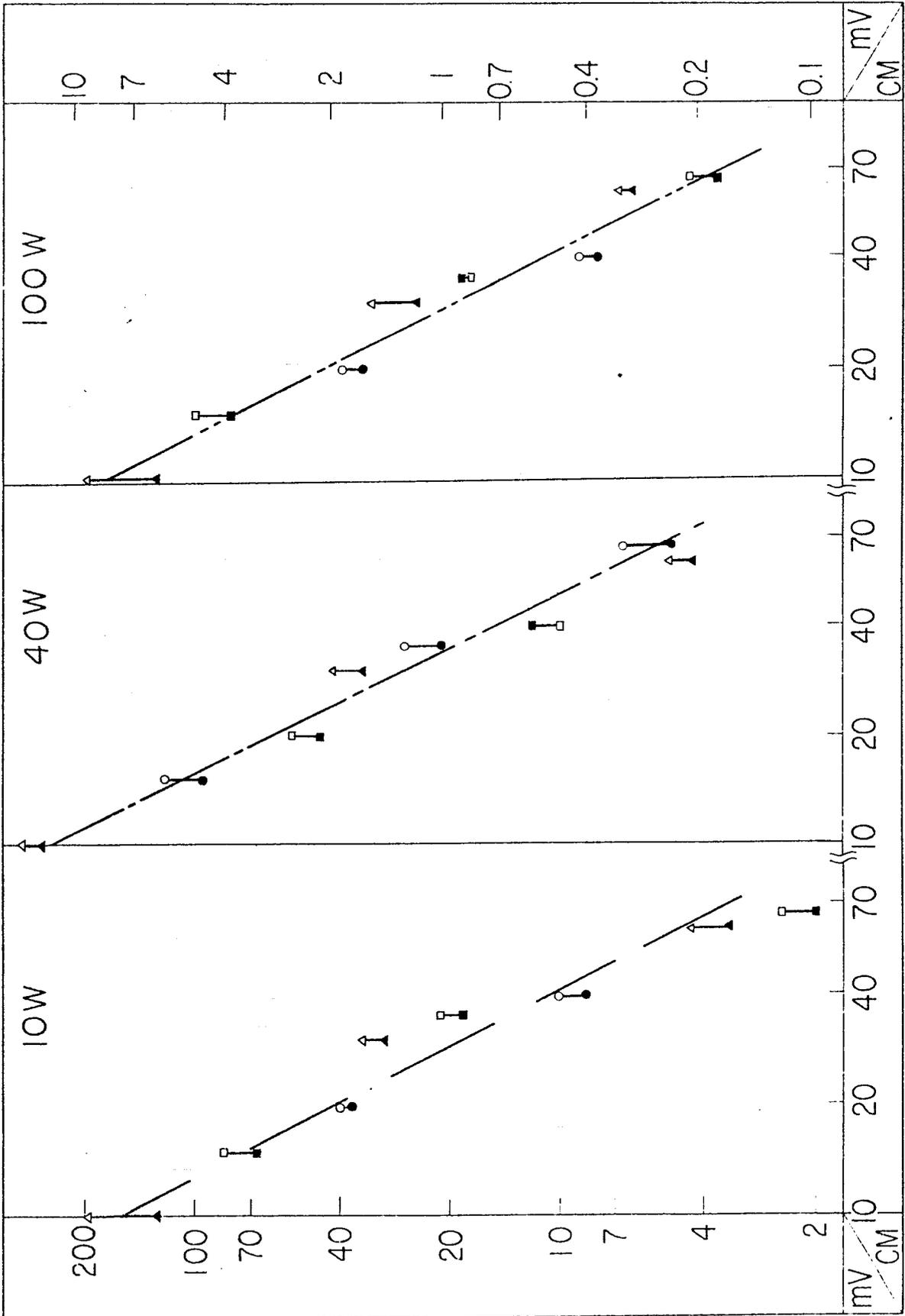


FIG. 12c

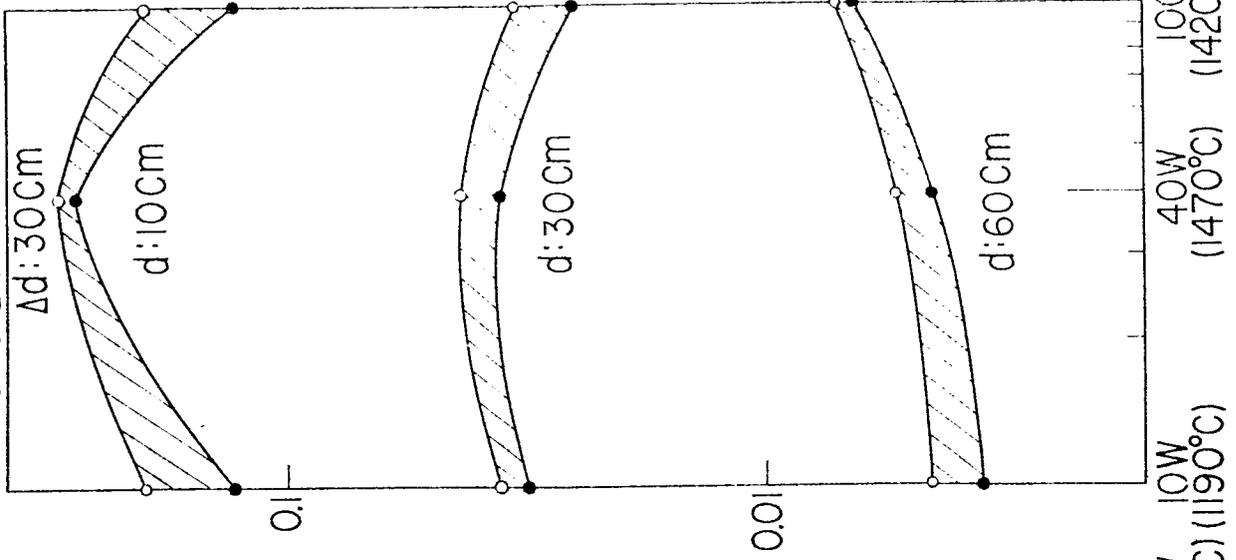


FIG. 12b

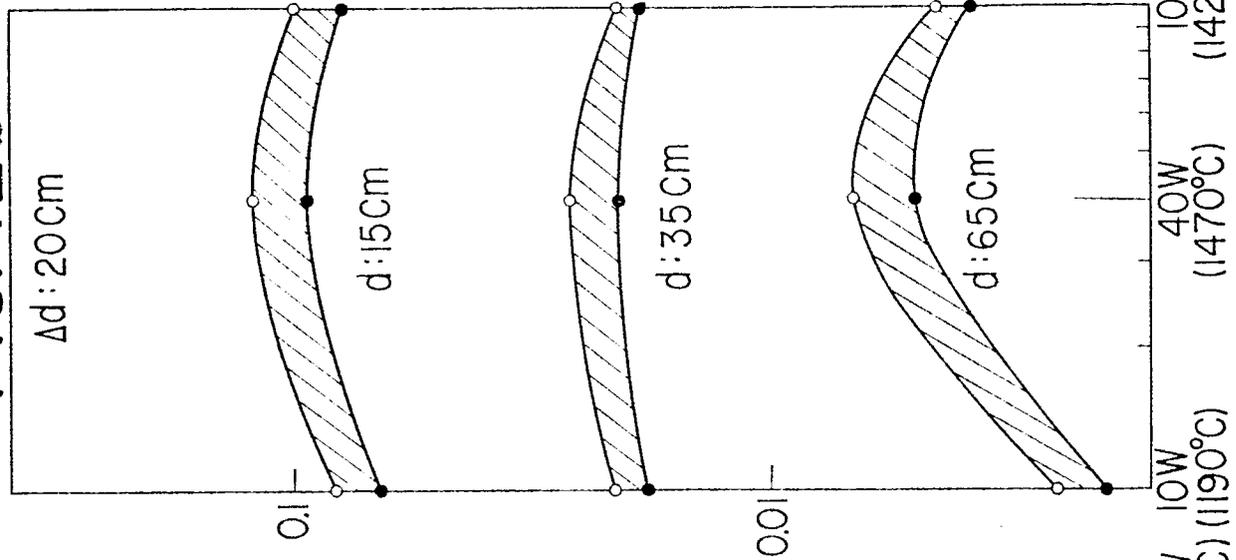
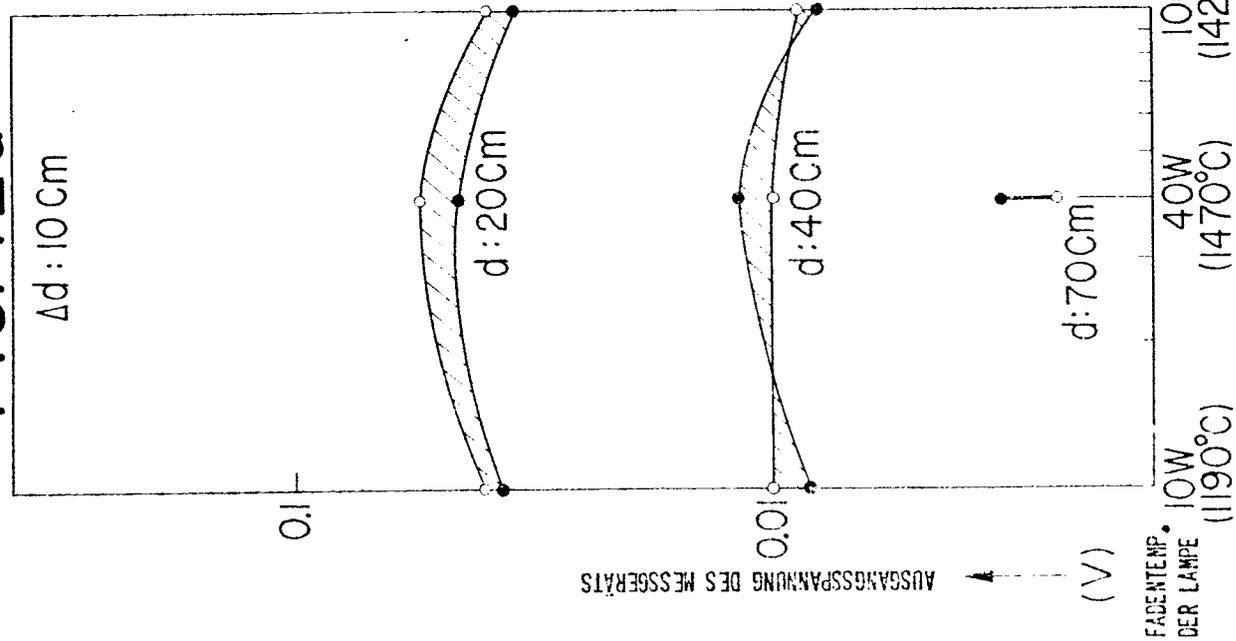


FIG. 12a



AUSGANGSSPANNUNG DES MESSGERÄTS

(V)

FADENTEMP. DER LAMPE

# FIG. 13

