



AUSGEGEBEN AM
20. SEPTEMBER 1956

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 949 443

KLASSE 57d GRUPPE 10

INTERNAT. KLASSE G 03 f ———

H 22059 IVa/57d

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf
ist als Erfinder genannt worden

Fa. Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf

Verfahren zur Herstellung von gerasterten Druckformen nach den
Verfahren der Bildtelegraphie durch Abtastung einer Bildvorlage
und gleichzeitige punktweise Bearbeitung des Druckformmaterials
mittels eines Gravierwerkzeuges

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 11. November 1954 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 16. Februar 1956

Patenterteilung bekanntgemacht am 30. August 1956

Es sind in Anlehnung an die Methoden der Bild-
telegraphie elektromechanische Verfahren bekannt,
bei denen durch photoelektrische Abtastung einer
Bildvorlage ein Gravierwerkzeug gesteuert wird,
5 welches eine gerasterte Druckform herstellt, die
zur Reproduktion der Bildvorlage im Druckver-
fahren dient. Hierbei besteht zwischen der Hellig-
keit des abgetasteten Flächenelements der Bild-
vorlage und der Eindringtiefe des Gravierwerk-
10 zeuges in die Druckform für den gesamten Ton-

wertbereich ein funktioneller Zusammenhang, der
infolge der Eigenart des Graviervorganges im all-
gemeinen nicht linear ist, sofern eine tonwert-
richtige Wiedergabe gefordert wird. Der das
Gravierwerkzeug steuernde Verstärker für die der 15
Helligkeit der abgetasteten Flächenelemente ent-
sprechend modulierten Bildspannungen muß daher
geeignete Entzerrungsmittel enthalten, dergestalt,
daß der funktionelle Zusammenhang zwischen der
Aus- und Eingangsspannung des Verstärkers 20

invers zu dem obenerwähnten funktionellen Zusammenhang ist, damit die Verzerrung des Graviervorganges kompensiert wird.

Im allgemeinen wird man eine tonwertrichtige Wiedergabe der Bildvorlage im Druckverfahren anstreben. Es kommt aber nicht selten vor, daß bei der Wiedergabe im Druck eine Veränderung der Tonwerte gegenüber dem Original beabsichtigt ist, sei es, daß die Bildvorlage insgesamt oder in einigen Teilen zu kontrastarm oder zu kontrastreich ist oder daß man feine Bilddetails, die in zu tiefen Schatten oder zu hellen Lichtern untergehen, dadurch hervorheben will, daß die Schatten aufgehellt bzw. die Lichter abgedunkelt werden, mit anderen Worten, daß man die Wiedergabe der Bildvorlage im Druck insgesamt oder nur in einem bzw. mehreren Teilbereichen verbessern will.

Um diese Verbesserungen zu erzielen, gibt es eine Reihe von bekannten Verfahren, die man in manuelle und photographische Verfahren einteilen kann. Die manuellen Verfahren bestehen entweder in einer Retusche der Bildvorlage oder in einer nachträglichen Bearbeitung der Druckform durch Veränderung der Größe der Rasterelemente einzelner Bereiche mit mechanischen oder chemischen Mitteln. Die photographischen Verfahren bestehen in der Herstellung von Lichter-, Schatten- oder Flächenmasken, die in Verbindung mit dem Original zur Tonwertkorrektur verwendet werden. Alle diese bekannten Verfahren sind umständlich und zeitraubend und erfordern große Erfahrung, weshalb sie nur durch Fachkräfte ausgeführt werden können.

Es sind ferner Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von Druckformen mittels eines durch photoelektrische Abtastung von Strichvorlagen gesteuerten Gravierwerkzeuges vorgeschlagen worden, bei denen gleichzeitig mit der Abtastung eines kleinen Flächenelements der Vorlage mit Hilfe einer zusätzlichen Abtastvorrichtung auch ein größeres Flächenelement in der Umgebung des kleinen Flächenelements abgetastet wird. Die Abtastung der Umgebung bewirkt, daß das Gravierwerkzeug während des Abtastens eines weißen Flächenelements der Vorlage, das von einem schwarzen Flächenelement hinreichend weit entfernt liegt, automatisch tiefer in das zu bearbeitende Druckformenmaterial geführt wird als beim Abtasten eines weißen Flächenelements, das in der unmittelbaren Umgebung eines schwarzen Flächenelements liegt. Die Tiefgravur größerer zusammenhängender Weißflächen bezweckt indessen keine Tonwertkorrektur, die auch gar nicht möglich ist, da es sich um nicht getönte Strichvorlagen handelt, sondern verhindert das Einfärben des Druckpapiers mit Druckfarbe beim Abdruck größerer Weißflächen, da das Papier beim Druckvorgang an diesen Flächen leicht durchhängt.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, welches die erforderlichen Korrekturen nach einem vorher festgelegten Programm automatisch ohne vorausgehende Änderungen am Original oder nachträg-

liche Bearbeitung der Druckform vorzunehmen gestattet.

Gemäß dem Erfindungsgedanken wird die automatische Korrektur der Tonwertwiedergabe dadurch erzielt, daß mittels einer zusätzlichen Abtastvorrichtung gleichzeitig mit dem Abtasten eines Flächenelements ein größerer Bereich der Umgebung dieses Flächenelements auf der Bildvorlage abgetastet wird und daß der mittlere Helligkeitswert des zusätzlichen Bereiches zur Änderung des funktionellen Zusammenhanges im gesamten Tonwertbereich oder nur in einem bzw. mehreren Teilbereichen verwandt wird.

Das Einsetzen bzw. Aussetzen der Änderung der Tonwertwiedergabe bei Annäherung an einen getönten Bildteil, dessen Helligkeit verändert wiedergegeben werden soll, wird erfindungsgemäß durch die zusätzliche Abtastung der Bildvorlage während des Graviervorganges ausgelöst. Es sind also zwei abtastende Anordnungen zu unterscheiden: Einmal wird ein Flächenelement aus der Vorlage ausgeblendet, das in der Abtastrichtung eine möglichst kleine Ausdehnung hat und senkrecht zur Abtastrichtung die Breite einer Abtastzeile einnimmt. Die Helligkeit dieses Flächenelements, die mit einer Photozelle gemessen wird, steuert in bekannter Weise bei normaler Verstärkerkennlinie den Hub des Gravierwerkzeuges. Zum anderen blendet eine Hilfsabtastanordnung eine Fläche auf der Vorlage aus, die erheblich größer als das erste Abtastelement ist und dieses vollständig umschließt. Die mittlere Helligkeit dieser Hilfsfläche wird durch eine zweite Photozelle unabhängig von der ersten gemessen. Die Hilfsabtastanordnung ermittelt mit ihrer großen Hilfsfläche, welche die Details innerhalb dieser Fläche nicht auflösen kann, ob es sich um einen hellen, grauen oder dunklen Bildteil handelt. Sie stellt also den allgemeinen Tonwertcharakter der Bildvorlage an der abgetasteten Stelle fest. Die Hauptabtastvorrichtung mit dem kleinen Lichtfleck kann allein diese Feststellung deshalb nicht treffen, weil sie bei Abtastung eines sehr feinen schwarzen Details in einer weißen Umgebung »Schwarz« und bei Abtastung eines sehr feinen weißen Details in einer schwarzen Umgebung »Weiß« feststellen würde, obwohl der allgemeine Bildcharakter dort »Weiß« bzw. »Schwarz« ist. Die der Helligkeit der abgetasteten kleinen Flächenelemente entsprechend modulierten Photoströme werden zur weiteren Verarbeitung einem Hauptverstärkerkanal zugeführt, der eine Tonwertkorrekturstufe enthält und das Gravierwerkzeug steuert. Die der Helligkeit der abgetasteten Hilfsflächen entsprechend modulierten Photoströme werden einem Hilfsverstärkerkanal zugeleitet, der dazu verwendet werden kann, den Hauptkanal in gewissen Tonwertbereichen zu beeinflussen. Die Tonwertkorrekturstufe im Hauptkanal wird aber nur dann wirksam, wenn die Bildamplituden des Hilfskanals gewisse Beträge unter- oder überschreiten. Hiernach steuert der Hilfskanal die Tonwertkorrekturstufe im Hauptkanal derart, daß die Kennlinie des Verstärkers entweder

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

im hellen oder im dunklen Bildbereich oder in beiden gemeinsam entsprechend geändert wird. Die bei einer gewöhnlichen elektromechanischen Graviervorrichtung starre Verstärkerkennlinie wird

5 also hier elastisch gemacht und kann innerhalb gewisser Grenzen beliebig geändert werden.

Wenn ein zu dunkler Bildteil bei der Wiedergabe um einen vorher festgesetzten Betrag korrigiert werden soll, erhält der Hilfskanal eine

10 Amplitudenbegrenzerstufe, die die Bildamplituden, die einen einstellbaren Betrag übersteigen, unterdrückt. Wenn ein zu heller Bildteil korrigiert werden soll, wird im Hilfskanal eine Amplitudenschwellenstufe verwendet, die nur Bildamplituden

15 oberhalb eines einstellbaren Betrages durchläßt. Soll schließlich ein grauer Bildteil, der im mittleren Tonbereich liegt, korrigiert werden, so erhält der Hilfskanal ein Amplitudensieb, welches Bildamplituden unterhalb eines einstellbaren Betrages und oberhalb eines anderen größeren einstellbaren Betrages unterdrückt.

Um nun die drei Korrekturen in den drei Tonwertbereichen Schwarz, Grau, Weiß einzeln oder gleichzeitig in beliebiger Kombination vornehmen zu können, kann der Hilfskanal in drei Kanäle aufgespalten werden, deren erster den Amplitudenbegrenzer, deren zweiter das Amplitudensieb und deren dritter die Amplitudenschwelle enthält. Jeder dieser drei Hilfskanäle ist mit einer Vorrichtung

30 versehen, die die Benutzung eines Kanals oder zweier Kanäle oder aller drei Kanäle oder gar keines Kanals wahlweise gestattet. Die Durchlaßbreiten der Amplitudenfilter können unabhängig voneinander einzeln vorher festgesetzt und eingestellt werden derart, daß die einzelnen Durchlaßbereiche aneinandergrenzen, sich überlappen oder keine Teile gemeinsam haben. Ferner kann jeder

35 der drei Hilfskanäle hinter dem jeweiligen Amplitudenfilter je eine Umkehrstufe enthalten, um die Polarität der durchgelassenen Bildamplituden umkehren zu können, falls dies erforderlich werden sollte. Die Ausgänge der drei Hilfskanäle werden einer im Hauptkanal liegenden Modulationsstufe

45 zugeführt, in der die Steuerspannungen des Korrekturkanals den Steuerspannungen des Hauptkanals überlagert werden können, und zwar mit Hilfe der Umkehrstufen wahlweise additiv oder subtraktiv, um die Wirkung des Hauptkanals im Sinne einer partiellen Bildaufhellung oder Bildschwärzung verstärken oder schwächen zu können. In einer weiteren Modulationsstufe wird den korrigierten Bildspannungen des Hauptkanals eine Rasterfrequenz überlagert. An den Ausgang dieser Modulationsstufe ist ein Endverstärker angeschlossen, der die korrigierten Bildströme auf das zum Betrieb des Gravierwerkzeuges erforderliche Maß verstärkt. Die verstärkten korrigierten Bildströme steuern schließlich den Hub des Gravierwerkzeuges nach dem gewünschten funktionellen Zusammenhang. In den

60 Fig. 1 bis 4 sind drei verschiedene Anordnungen zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt;

Fig. 5 bis 8 zeigen verschiedene Formen und Kombinationen des abgetasteten Flächenelements und der abgetasteten Hilfsfläche;

Fig. 9 bis 12 stellen verschiedene Diagramme dar, in denen zur näheren Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens der Verlauf von Bild- und Verstärkerkennlinien gezeigt ist.

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform der Erfindung schematisch dargestellt. Der mit konstanter Drehzahl laufende Motor 1 treibt über eine Welle bzw. Spindel 2 die Trommel 3 an, auf der die Bildvorlage aufgebracht ist. Auf der gleichen Welle befindet sich eine zweite Trommel 4, auf der die Druckform befestigt ist. Beide Trommeln führen gleichzeitig eine Drehbewegung um die Welle 2 und eine Vorschubbewegung in Richtung der Welle 2 aus. Die Vorschubbewegungen der beiden Trommeln sind gleich oder gegensinnig, je nachdem ein seitenrichtiges oder seitenverkehrtes Klischee gewünscht wird. Anstatt den beiden Trommeln Vorschubbewegungen zu erteilen, kann man sie auch nur rotieren lassen und die noch zu beschreibende Abtast- und Graviervorrichtung z. B. durch eine Spindelführung parallel zu den Mantellinien der Trommeln entlangführen. In beiden Fällen wird eine schraubenlinienförmige Abtastung der Bildvorlage und Gravierung der Druckform erzielt. An Stelle der beiden Trommeln 3, 4 können auch zwei ebene Schlitten Verwendung finden, die in zwei zueinander senkrechten Richtungen periodische Zeilen- und Vorschubbewegungen ausführen und auf denen die Bildvorlage und die Druckform befestigt sind. Bei dieser Anordnung wird die Bildvorlage zeilenförmig abgetastet und gleichzeitig die Druckform in aufeinanderfolgenden Zeilen graviert. Schließlich kann auch nur ein einziger ebener Schlitten verwendet werden, auf dessen Oberfläche beispielsweise die Druckform und auf dessen Unterfläche die Bildvorlage aufgebracht ist. Das Graviersystem ist in diesem Falle oberhalb und das Abtastsystem unterhalb des Schlittens angeordnet derart, daß ein abgetastetes Flächenelement der Bildvorlage und das gleichzeitig gravierte Flächenelement der Druckform senkrecht übereinanderliegen. Die zahlreichen mechanischen Konstruktionsmöglichkeiten sind für die Erfindung belanglos, weshalb ihrer eine in den Figuren nur schematisch angedeutet wird.

Eine oder mehrere Lichtquellen 5 beleuchten die Vorlage auf der Trommel 3. Das abzutastende kleine Flächenelement auf der Bildvorlage wird mit Hilfe einer Optik 6 und einer kleinen Lochblende 7 auf der Vorlage ausgeblendet und durch eine weitere Optik 8 in die Photozelle 9 abgebildet. Durch die rotierende Lochscheibe 10, die durch den Motor 11 angetrieben wird, wird die Photozelle 9 zwecks Erzeugung einer Trägerfrequenz intermittierend beleuchtet. Die Hilfsfläche wird durch die Optik 12 und eine größere Lochblende 13 auf der Vorlage ausgeblendet und durch eine weitere Optik 14 in die Photozelle 15 abgebildet. Durch die rotierende Lochscheibe 16, die durch den Motor 17 angetrieben wird, wird die Photozelle 15 zwecks

Erzeugung einer zweiten Trägerfrequenz intermittierend mit einer anderen Unterbrechungsfrequenz belichtet. Anstatt zur Erzeugung der Trägerfrequenzen rotierende Lochscheiben zu verwenden, können als Lichtquellen 5 periodisch zündende Gasentladungslampen benutzt werden.

Ist die Bildvorlage transparent, so können die Beleuchtungsanordnung und die beiden Abtastvorrichtungen einerseits und die beiden Photozellen andererseits auf verschiedenen Seiten der Trommelfläche 3 angeordnet werden.

Der in der Photozelle 9 ausgelöste Photostrom, der mit der Helligkeit der abgetasteten Flächenelemente der Vorlage schwankt, wird dem Verstärkerkanal 18-23 zugeführt, der im folgenden mit Haupt- oder Bildkanal bezeichnet wird. In 18 wird der Photostrom verstärkt und in 19 entzerrt. Nachdem er den Schaltteil 20 durchlaufen hat, wird er im Gleichrichter 21 gleichgerichtet und durch Siebmittel von der Trägerfrequenz befreit. Hierauf gelangt er durch den Schaltteil 22 in den Endverstärker 23, an den das Graviersystem 24 angeschlossen ist, dessen Gravierwerkzeug 25 auf der Trommel 4 die Druckform schneidet. Als Gravierwerkzeug können in bekannter Weise stechende, bohrende, fräsende, schneidende, brennende oder chemisch zersetzende Vorrichtungen verwendet werden. Durch die Welle 2 wird das Tonrad 26 angetrieben, das für das Graviersystem 24 die Rasterfrequenz liefert. Diese ist mit der Drehbewegung der Trommeln 3 und 4 und mit deren Vorschubbewegungen bzw. mit den Vorschubbewegungen des Abtast- und Graviersystems zwangsläufig synchronisiert. 27 ist ein Multivibrator, der Rechteckimpulse liefert, deren Frequenz durch die Tonradfrequenz synchronisiert wird. In dem Schaltteil 28 werden die Rechteckimpulse in sägezahnförmige Dreieckimpulse verformt und hierauf in dem Verstärker 29 verstärkt. Die verstärkten Dreieckimpulse werden der Modulationsstufe 22 zugeführt, in der den Bildspannungen des Bildkanals 18-21 die Rasterfrequenz überlagert wird.

Falls der Motor 1 ein Wechselstrom-Synchronmotor ist, kann zur Erzeugung der Rasterfrequenz an Stelle des Tonrades 26 auch die Speisefrequenz des Motors 1 verwendet werden, aus der in einem Frequenzvervielfacher eine höhere Harmonische ausgesiebt wird, die zur Synchronisierung der Impulsfrequenz des Multivibrators 27 herangezogen werden kann.

Der von der Photozelle 15 ausgehende Photostrom, der mit der mittleren Helligkeit der abgetasteten Hilfsflächen der Vorlage schwankt, wird dem Verstärkerkanal 30-32 zugeführt, der im folgenden mit Hilfs- oder Korrekturkanal bezeichnet wird. In 30 wird der Photostrom verstärkt, in 31 entzerrt und in 32 demoduliert und durch Siebmittel von der Trägerfrequenz befreit. Hierauf wird der Korrekturkanal 30-32 in die drei Teilkanäle 33-36, 37-40 und 41-44 aufgespalten. Der Teilkanal 33-36, der mit »Schwarzkanal« bezeichnet werden möge, enthält die Amplitudenbegrenzer-

stufe 34, die in bekannter Weise Bildspannungen des Korrekturkanals oberhalb eines bestimmten Betrages unterdrückt. Der Amplitudenbegrenzer kann beispielsweise durch eine Elektronenröhre realisiert werden, die bis ins Gitterstromgebiet ausgesteuert wird. Der einsetzende Gitterstrom macht das Gitter automatisch so weit negativ, daß der Anodenstrom begrenzt wird. Der Teilkanal 37-40, der mit »Graukanal« bezeichnet werden möge, enthält ein Amplitudensieb, welches in bekannter Weise Bildspannungen des Korrekturkanals unterhalb eines bestimmten Betrages und oberhalb eines bestimmten größeren Betrages unterdrückt. Das Amplitudensieb kann z. B. durch eine Elektronenröhre realisiert werden, deren Gitter so stark negativ vorgespannt ist, daß der Arbeitspunkt links vom unteren Knick der Kennlinie liegt. Die Röhre wird bis ins Gitterstromgebiet ausgesteuert, wodurch der Anodenstrom begrenzt wird. Der Teilkanal 41-44 schließlich, der mit »Weißkanal« bezeichnet werden möge, enthält eine Amplitudenschwellenstufe, die in bekannter Weise Bildspannungen des Korrekturkanals unterhalb eines bestimmten Betrages unterdrückt. Die Amplitudenschwelle kann z. B. durch eine Elektronenröhre realisiert werden, deren Gitter so stark negativ vorgespannt ist, daß der Arbeitspunkt links des unteren Knicks der Kennlinie liegt. Die Durchlaßbereiche der drei Amplitudenfilter können unabhängig voneinander einstellbar verändert werden, derart, daß die drei Bereiche »Schwarz«, »Grau«, »Weiß« aneinandergrenzen, sich überlappen oder keine Teile gemeinsam haben. Mittels der drei Schalter 33, 37, 41 können die drei Teilkanäle wahlweise einzeln oder in beliebiger Kombination ein- und abgeschaltet werden. Hinter den Amplitudenfiltern 34, 38, 42 befinden sich die Umkehrstufen 36, 40, 44, mit deren Hilfe die Polarität der von den Filtern durchgelassenen Bildspannungen umgekehrt werden kann, wenn eine Schwächung der Bildspannungen des Hauptkanals im Sinne einer Schwärzung eines oder mehrerer der drei Tonwertbereiche »Schwarz«, »Grau« und »Weiß« beabsichtigt wird. Mittels der drei Kurzschlußschalter 35, 39, 43 können die Umkehrstufen wahlweise einzeln oder in beliebiger Kombination überbrückt und damit unwirksam gemacht werden. Die Ausgänge der drei Teilkanäle werden der im Hauptkanal liegenden Modulationstufe 20 zugeführt, in der die Bildspannungen des Korrekturkanals den Bildspannungen des Hauptkanals überlagert werden, und zwar additiv oder subtraktiv im Sinne einer partiellen Bildaufhellung oder Bildschwärzung, je nachdem die Umkehrstufen in den Teilkanälen nicht benutzt oder benutzt werden. Die Modulation, die zweckmäßigerweise eine Amplitudenmodulation ist, kann z. B. in bekannter Weise durch additive Triodenmischung oder durch multiplikative Mischung in einer Mehrgitterröhre oder auch mit Hilfe von Gleichrichterschaltungen vorgenommen werden. Die Beeinflussung des Hauptkanals durch den Korrekturkanal kann, falls ein elektromagnetisches oder elektrodynamisches Gra-

viersystem verwendet wird, auch dadurch erzielt werden, daß das Graviersystem vier getrennte Wicklungen erhält, deren eine an den Hauptkanal unter Weglassung der Modulationsstufe 20 und deren drei andere an die drei Ausgänge der Teilkanäle angeschlossen werden. Schließlich kann auch die Überlagerung der Rasterfrequenz unter Weglassung der Modulationsstufe 22 durch eine fünfte Wicklung, die an den Verstärker 29 angeschlossen ist, vorgenommen werden.

Während in Fig. 1 das Flächenelement und die Hilfsfläche gleichzeitig abgetastet werden, werden sie in Fig. 2 zeitlich nacheinander abgetastet. Zu diesem Zweck wird die Blende 45 in ihrer Größe veränderlich gemacht. Beispielsweise können zwei Schieber 46 und 47 in Fig. 3 verwendet werden, die periodisch in Richtung 48 aufeinander zu und voneinander weg bewegt werden. Dadurch wird einmal eine kleine und das andere Mal eine große Blendenfläche 49 freigegeben. Die Blende 45 in Fig. 2 wird in bekannter Weise wieder über eine rotierende Lochscheibe 50, die durch den Motor 51 angetrieben wird, und eine Optik 52 in die Photozelle 53 abgebildet. Der in 54 verstärkte Photostrom wird einem periodisch arbeitenden Umschalter 55 zugeführt, z. B. einem Elektronenschalter, der die Bewegung der pulsierenden Blende 45 steuert und gleichzeitig den Photostrom bei kleiner Blendenfläche 49 dem Verstärker 18 und bei großer Blendenfläche 49 dem Verstärker 30 zuführt. Nach dieser zeitlichen Auftrennung in den Hauptkanal 18-23 und den Korrekturkanal 30-32 ist die weitere Anordnung und Wirkungsweise der Erfindung genau die gleiche wie die in Fig. 1 dargestellte. Die einander entsprechenden Schaltteile führen die gleiche Nummer.

In Fig. 4 werden die von einer Lichtquelle 56 ausgehenden Lichtstrahlen durch ein Doppelprisma 57 aufgeteilt und beleuchten über die Optiken 58 und 59 eine kleine Blende 60 und eine große Blende 61. Die beiden Blenden werden durch weitere Optiken 62 und 63 auf die Bildvorlage auf der Trommel 3 abgebildet. Eine Lochscheibe 64, die durch den Motor 65 angetrieben wird, mit den beiden Lochkränzen 66 und 67 unterbricht die beiden Strahlengänge mit verschiedenen Frequenzen. Das von der Vorlage reflektierte Licht belichtet die parallel geschalteten Photozellen 68. In 69 werden die Bildströme verstärkt und in der elektrischen Weiche 70, die z. B. aus einem parallel geschalteten Hoch- und Tiefpaß bestehen kann, frequenzmäßig getrennt. Auf diese Weise läßt sich der durch die Abtastung der Lichtpunkte modulierte Photostrom dem Hauptkanal 18-23 und der durch Abtastung der Lichtflächen modulierte Photostrom dem Korrekturkanal 30-32 zuleiten. Die weitere Verarbeitung der Bild- und Korrekturstrome ist die gleiche wie die in Fig. 1 angegebene. Die einander entsprechenden Schaltteile führen die gleiche Nummer.

In Fig. 5 bedeutet 71 die Fläche des Abtastelements, die die Form eines kleinen Kreises hat, und 72 die kreisförmige Hilfsfläche, mit der die

abgegrenzte Umgebung des Abtastelements 71 abgetastet wird. 71 und 72 liegen konzentrisch zueinander und haben erheblich verschiedene Größe.

In Fig. 6 ist eine andere Form des kleinen Abtastelements 73 und der größeren Hilfsabtafläche 74 dargestellt. Beide haben hier die Form von Quadraten oder Rechtecken, die konzentrisch zueinander liegen.

In Fig. 7 hat das kleine Abtastelement 75 die Form eines kleinen Rechteckes oder Quadrates, während die größere Hilfsabtafläche 76 Kreisform hat.

In Fig. 8 schließlich hat das Abtastelement 77 Kreisform und die Hilfsabtafläche 78 die Form eines konzentrischen Quadrates oder Rechteckes.

Fig. 9 zeigt ein Diagramm, in dem waagrecht die prozentuale Helligkeit H_B der Bildvorlage und senkrecht die prozentuale Helligkeit H_D des Druckes aufgetragen ist. 0% Helligkeit entspricht dabei tiefstem Schwarz, 100% Helligkeit hellstem Weiß. Bei tonwertrichtiger Wiedergabe ist H_D proportional zu H_B , und die Abhängigkeit zwischen beiden Größen wird durch eine durch den Koordinatenursprung o gehende Gerade 79 dargestellt. 80 zeigt den typischen Verlauf einer Gradationskurve des Druckes, wenn z. B. ein lineares Graviersystem, ein keilförmiger Gravierstichel und zwischen Photozelle und Graviersystem ein linearer Verstärker verwendet würde. Der nichtlineare Verlauf von 80 rührt davon her, daß die Größe der aus dem Klischee herausgeschnittenen Flächenelemente annähernd proportional zum Quadrat der Eindringtiefe des Gravierwerkzeuges ist. Hierdurch kommt eine Tonwertverzerrung des Druckes gegenüber dem Original im Sinne einer verringerten Schwarz- und Weißauflösung und einer erhöhten Grauauflösung zustande. Die Steilheit der Kurve 80 ist ein Maß für die Tonwertauflösung.

In dem Diagramm der Fig. 10 ist waagrecht die Eingangsspannung U_E und senkrecht die Ausgangsspannung U_A des Verstärkers aufgetragen. Die Gerade 81 zeigt eine lineare Abhängigkeit zwischen U_A und U_E , die die Gradationskurve 80 in Fig. 9 zur Folge haben würde. Um nun die Tonwertverfälschung des Druckes gegenüber dem Original zu kompensieren, muß der Verstärker eine Kennlinie erhalten, deren Verlauf die Kurve 82 in Fig. 10 zeigt. Die Funktion, die durch die Kurve 82 dargestellt wird, muß invers zu der Funktion sein, die durch die Kurve 80 in Fig. 9 dargestellt wird.

Fig. 11 zeigt in einem weiteren Diagramm zwei deformierte Verstärkerkennlinien 83 und 84, die aus 82 in Fig. 10 durch Beeinflussung des Hauptkanals durch den Korrekturkanal hervorgegangen sind, um eine beabsichtigte Tonwertänderung des Druckes gegenüber dem Original zu erzielen. Verglichen mit Kurve 82 der Fig. 10 liegt hier eine Über- bzw. Unterkompensation der allein schon durch den nichtlinearen Graviervorgang erforderlichen Kompensation der Tonwertverfälschung vor.

Fig. 12 zeigt in einem Diagramm die Wirkung der Deformationen 83 und 84 der Verstärkerkenn-

linie 82 auf die Gradation des Druckes. Der Linienzug 85 entspricht der Verstärkerkennlinie 83. In seinem ersten Abschnitt, von 0 bis 87, findet gegenüber 79 eine erhöhte Schwarzauflösung statt. In seinem zweiten Abschnitt, von 87 bis 88, ist die Grauauflösung geringer im Vergleich zu 79. In seinem dritten Abschnitt, von 88 bis 89, ist die Weißauflösung größer gegenüber 79. Der Linienzug 86 entspricht der Verstärkerkennlinie 84. In seinem ersten Abschnitt, von 0 bis 90, ist die Schwarzauflösung geringer als in 79, in seinem zweiten Abschnitt, von 90 bis 91, ist die Grauauflösung größer als in 79 und in seinem dritten Abschnitt, von 91 bis 89, ist die Weißauflösung kleiner als in 79.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung von gerasterten Druckformen nach den Verfahren der Bildtelegraphie durch Abtastung einer Bildvorlage und gleichzeitige punktweise Bearbeitung des Druckformmaterials mittels eines Gravierwerkzeuges, wobei zwischen dem jeweiligen Helligkeitswert des abgetasteten Flächenelements und der Eindringtiefe des Gravierwerkzeuges ein festgelegter funktioneller Zusammenhang für den gesamten Tonwertbereich besteht, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer zusätzlichen Abtastvorrichtung auch ein größerer Bereich der Umgebung des eigentlichen Abtastflächenelements auf der Vorlage abgetastet und der mittlere Helligkeitswert dieses Flächenbereiches zur Änderung des funktionellen Zusammenhanges im gesamten Tonwertbereich oder nur in einem bzw. mehreren Teilbereichen verwandt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels optischer Anordnungen das abgetastete Flächenelement als kleiner Lichtpunkt und dessen abgegrenzte Umgebung als eine im Verhältnis zum Lichtpunkt erheblich größere Lichtfläche, die den Lichtpunkt vollständig umschließt, auf der Bildvorlage erzeugt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Abtastung der Umgebung eines Flächenelements der Vorlage eine zusätzliche Photozelle verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine gemeinsame Photozelle in zeitlicher Aufeinanderfolge abwechselnd einmal das Flächenelement, das andere Mal dessen abgegrenzte Umgebung abgetastet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächenelement und seine Umgebung intermittierend mit voneinander verschiedenen Belichtungsfrequenzen beleuchtet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei rotierende Lochschei-

ben mit voneinander verschiedenen Unterbrechungsfrequenzen verwendet werden, die die beiden Belichtungsfrequenzen der beiden Beleuchtungsanordnungen für den Lichtpunkt und für die Lichtfläche erzeugen.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für beide Beleuchtungsanordnungen eine gemeinsame rotierende Lochscheibe mit zwei verschiedenen Lochreihen verwendet wird, die die beiden Belichtungsfrequenzen der beiden Beleuchtungsanordnungen erzeugen.

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtquellen für die beiden Beleuchtungsanordnungen periodisch zündende Gasentladungslampen mit voneinander verschiedenen Zündfolgen verwendet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3 und 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden den Lichtpunkt und die Lichtfläche abtastenden Photozellen mit je einem nur die zugehörige Frequenz durchlassenden Filter verbunden werden.

10. Anordnung nach Anspruch 1 und 2 und 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an die bei der Abtastung des Lichtpunktes und der Lichtfläche gemeinsam verwendete Photozelle eine elektrische Weiche zur Trennung der beiden Belichtungsfrequenzen angeschlossen ist.

11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden mit den Bildspannungen der Haupt- und Hilfsabtastvorrichtung modulierten Belichtungsfrequenzen zwei verschiedenen Verstärkerkanälen zugeführt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in die beiden Verstärkerkanäle Entzerrungsglieder eingeschaltet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden mit den Bildspannungen modulierten Belichtungsfrequenzen nach ihrer Verstärkung gleichgerichtet werden.

14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der an die Hilfsabtastvorrichtung angeschlossene Verstärkerkanal (Korrekturkanal) in drei Kanäle (Teilkkanäle) aufgespalten wird, deren erster einen Amplitudenbegrenzer, deren zweiter ein Amplitudensieb und deren dritter eine Amplitudenschwelle enthält.

15. Verfahren nach Anspruch 1 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Teilkkanäle wahlweise einzeln oder in beliebiger Kombination oder überhaupt nicht verwendet werden.

16. Verfahren nach Anspruch 1, 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitudendurchlaßbereiche der drei Teilkkanäle unabhängig voneinander einstellbar verändert werden.

17. Verfahren nach Anspruch 1 und 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem der drei Teilkkanäle hinter dem jeweiligen Ampli-

tudenfilter je eine Umkehrstufe angeordnet wird, die so ausgerüstet ist, daß sie die Polarität der durchgelassenen Bildamplituden umkehrt.

5 18. Verfahren nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Hauptkanal eine Modulationsstufe so angeordnet wird, daß sie durch den Korrekturkanal bzw. durch die drei Teilkanäle beeinflussbar ist.

10 19. Verfahren nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerspannung des Hauptkanals durch die Steuerspannung des Korrekturkanals amplitudenmoduliert wird.

15 20. Anordnung nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptkanal mit der Graviervorrichtung verbunden ist.

20 21. Verfahren nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß den korrigierten Steuerspannungen des Hauptkanals in einer weiteren Modulationsstufe eine Rasterfrequenz überlagert wird.

22. Verfahren nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektromechanische Graviervorrichtung unmittelbar durch die Wirkung des Korrekturkanals zusätzlich 25 derart gesteuert wird, daß die Eindringtiefe des Gravierwerkzeuges im ganzen Tonwertbereich oder nur in einem oder mehreren Teilbereichen wahlweise vergrößert oder verkleinert wird. 30

23. Verfahren nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Wirkung des Korrekturkanals die Stromstärke einer mittels Lichtbogen gravierenden Elektrode zusätzlich gesteuert wird. 35

24. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für das abgetastete Flächenelement der Bildvorlage und die zusätzlich abgetastete größere Hilfsfläche als abgegrenzte Umgebung des Flächenelements die 40 Form von konzentrischen Quadraten, Rechtecken oder Kreisen gewählt wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

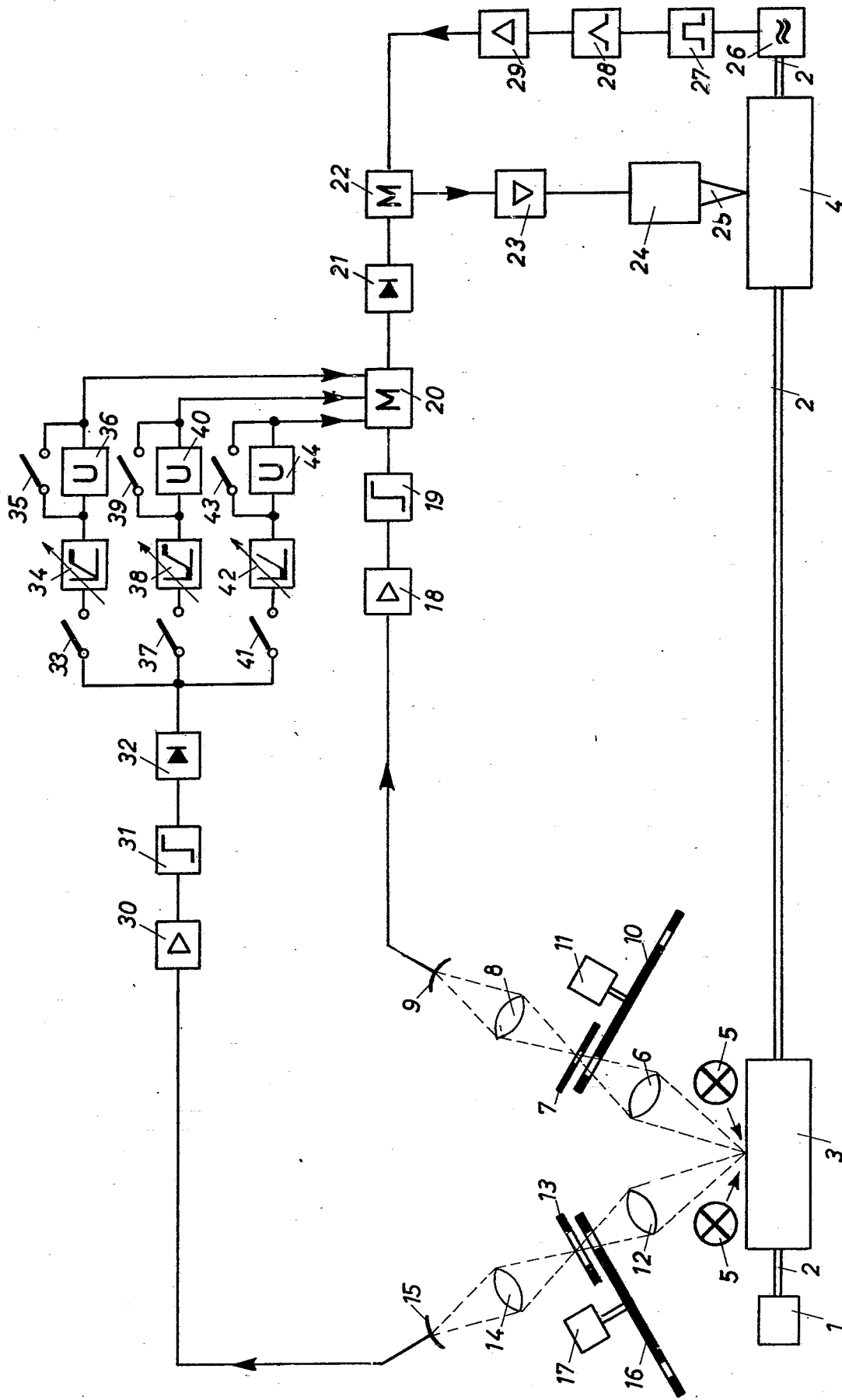


Fig. 1

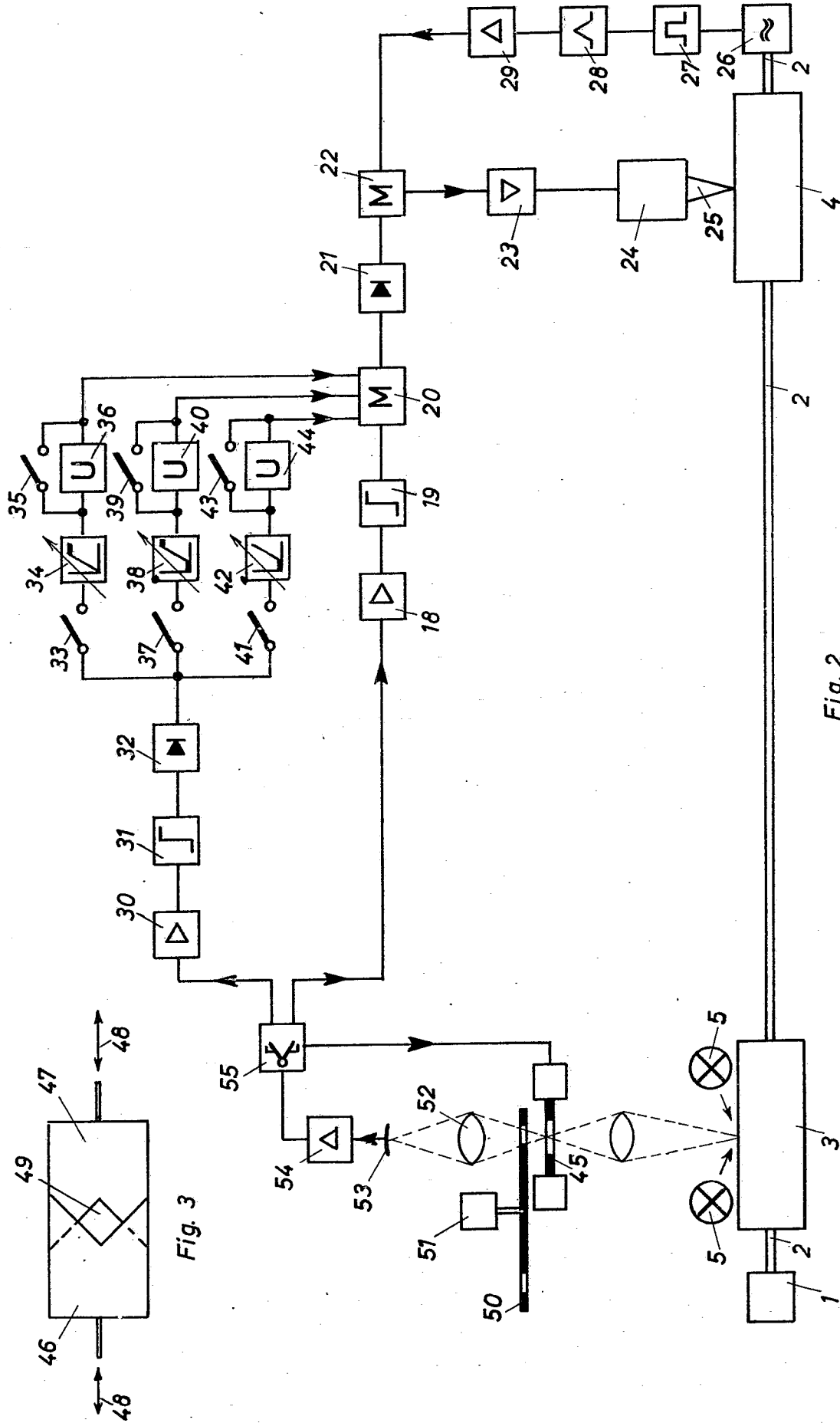


Fig. 2

Fig. 3

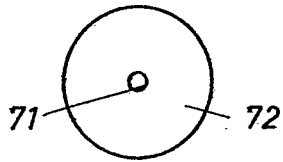


Fig. 5

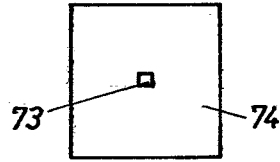


Fig. 6

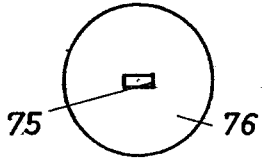


Fig. 7

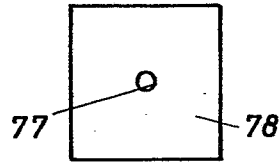


Fig. 8

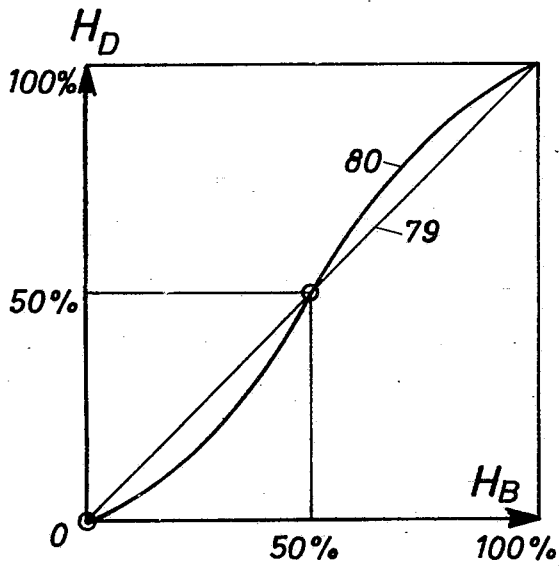


Fig. 9

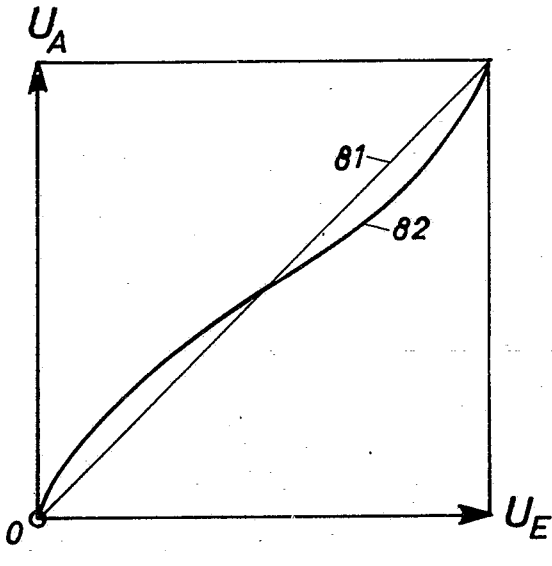


Fig. 10

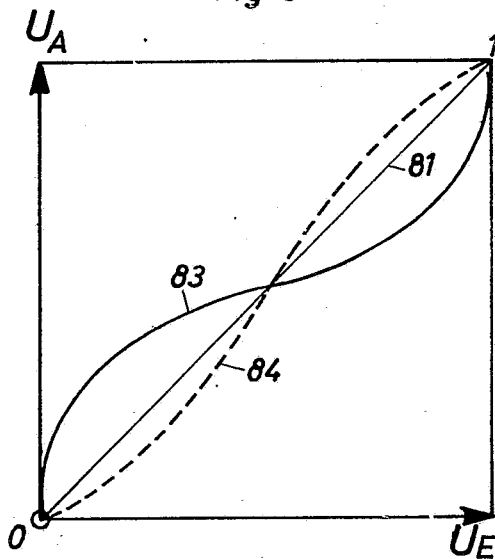


Fig. 11

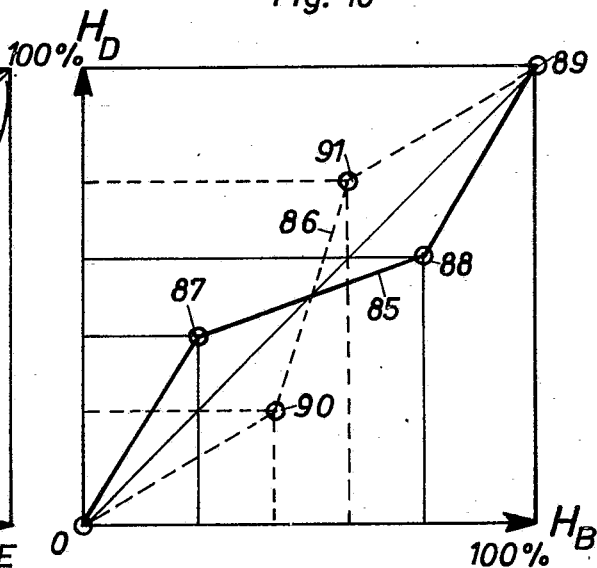


Fig. 12