



AUSGEGEBEN AM
18. JULI 1955

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 930 491

KLASSE 57d GRUPPE 10

H 13226 IV a / 57 d

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

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf

Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von Hochdruckformen nach Strichvorlagen

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 16. Juli 1952 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 27. Januar 1955

Patenterteilung bekanntgemacht am 23. Juni 1955

Es sind Verfahren bekannt, die sich zur elektromechanischen Herstellung von Druckformen der Methoden der Bildtelegraphie bedienen. Bei diesen Verfahren wird eine Strichvorlage — beispielsweise eine Zeichnung, ein Schriftbild oder eine Karte —, die nur aus einem hellen und einem dunklen Farbton besteht und keine Halbtöne aufweist, zeilenweise lichtelektrisch abgetastet; meist handelt es sich um positive Schwarz-Weiß-Vorlagen. Zur Abtastung wird ein kleines Flächenelement der Vorlage ausgeblendet und seine Helligkeit mit einer Photozelle gemessen. Tastet dieser Lichtpunkt eine weiße Stelle der Strichvorlage ab, so steuert der Photostrom ein Gravierwerkzeug, das eine entsprechende Vertiefung im Material der Druckform erzeugt. Bei der Abtastung einer schwarzen Stelle der Vorlage tritt das Gravierwerkzeug dagegen nicht in Tätigkeit. Zur Abtastung geneigt liegende Stellen der Vorlage erhalten auf diese Weise eine treppen-

förmige Kontur, die aber infolge der Kleinheit des abtastenden Flächenelementes für das unbewaffnete Auge nicht wahrnehmbar ist. Diesen bekannten Verfahren haftet der Nachteil an, daß ausgedehnte zusammenhängende Vertiefungen in der Druckform, die große Weißflächen der Strichvorlage darstellen und die nicht drucken sollen, beim Druckvorgang dennoch von der elastischen Farbwalze eingefärbt werden und an das leicht durchhängende Papier Farbe abgeben. Infolgedessen werden weiße Stellen der Vorlage im Abdruck teilweise schwarz. Außerdem färbt die durchhängende Farbwalze die Seitenwände der Druckelemente ein, die ihre Farbe ebenfalls an das durchhängende Papier abgeben und die Kontur im Abdruck verbreitern. Dann entspricht der Abdruck nicht mehr dem Original.

Bei den chemigraphischen Verfahren zur Herstellung von Strichätzungen, bei denen das gleiche Problem auftritt, werden bekanntlich die nicht

druckenden ausgedehnteren Flächen nachträglich von Hand nachgeschnitten oder mit einer Graviermaschine tiefgefräst. Dieses Nacharbeiten erfordert große Erfahrung und ist sehr zeitraubend, da die beim Fräsen stehengebliebenen Grate außerdem durch Nachätzen abgerundet werden. Bei anderen Verfahren werden die großen nicht druckenden Flächen der Druckform in mehreren Ätzstufen tiefgeätzt. Durch Anwendung mehrerer Ätzstufen ist auch diese Methode umständlich und zeitraubend. Wollte man diese Methoden auf die elektromechanische Gravur von Druckformen anwenden, ginge der große Vorteil dieser Verfahren verloren, der in der schnellen und automatischen Herstellung der Druckform liegt.

Nach dem Erfindungsgedanken werden die großen zusammenhängenden, nicht druckenden Flächen der Druckform bereits während der Gravur so tief gelegt, daß Farbwalze und Papier beim Drucken den Boden der Vertiefungen mit Sicherheit nicht mehr berühren. Der Hub des Werkzeugs wird an diesen Stellen erheblich vergrößert, so daß dieses tiefer in das zu bearbeitende Material geführt wird als beim bisherigen Graviervorgang. Auf diese Weise wird der Arbeitsgang des nachträglichen Tieffräsens, Ätzens oder Nachschneidens eingespart. Die Art des Gravierwerkzeugs ist für den Erfindungsgedanken belanglos; es können beispielsweise schneidende, bohrende, fräsende sowie geheizte Werkzeuge oder mit Hilfe eines Lichtbogens gravierende Elektroden verwandt werden, die das zu entfernende Material verbrennen oder chemisch zersetzen. Im folgenden sei daher unter Gravieren allgemein eine Bearbeitung der Druckform mit einem beliebigen Werkzeug verstanden. Auch ist es gleichgültig, ob Strichvorlage und Druckform auf einem flachen Schlitten oder auf einer Trommel angeordnet sind und ob die Vorlage in der Durchsicht oder in der Aufsicht abgetastet wird, d. h. ob sie transparent oder reflektierend ist.

Bei dem Tieferlegen einer großen nicht druckenden Fläche — im folgenden mit Tiefgravur bezeichnet — tritt ein besonderes Problem auf. Das Gravierwerkzeug führt bekanntlich zwei zueinander senkrechte Bewegungen aus: einmal eine relative Bewegung in Abtastrichtung, die beispielsweise durch die Abtastbewegung eines Gravierschlittens oder bei feststehendem Werkzeug durch die Bewegung der Druckform gegeben ist, und zum anderen eine Hubbewegung senkrecht zur Oberfläche der Druckform. Ist die Abtastung eines schwarzen Bildteiles beendet, so soll auch die im Material stehengebliebene druckende Fläche dadurch beendet werden, daß das Werkzeug in das Material eindringt und dieses — nämlich die nicht druckende Fläche — entfernt. Die Kante der stehengebliebenen Druckfläche soll lagerichtig erzeugt werden, und ihre Seitenwand soll steil abfallen, damit diese nicht mit eingefärbt wird, so daß beim Drucken eine scharfe und lagerichtige Kontur der Strichzeichnung entsteht. Es ist daher erforderlich, daß das Werkzeug möglichst schnell in das Material eindringt. Aus praktischen Gründen kann nur der äußerste

Teil des Gravierwerkzeugs eine schlanke Gestalt aufweisen; nach oben hin wird sich das Werkzeug stets verbreitern und einen größeren Querschnitt als das abzutastende Flächenelement aufweisen. Solange die Eindringtiefe des Werkzeugs klein bleibt, ist ein schnelles Einführen der schlanken Werkzeugspitze in das Material ohne Drängeffekte möglich. Dieser Fall entspricht dem bisher üblichen Graviervorgang. Bei großen Eindringtiefen, wie sie für das Tiefgravieren im obigen Sinne erforderlich sind, würde der breite Schaft des Werkzeugs die Kante der stehengebliebenen Druckfläche während der Gravierbewegung beschädigen. Aber auch wenn kein Druckelement in Abtastrichtung liegt und das Werkzeug ohne weiteres tief in das Material geführt werden könnte, würden eventuell zu beiden Seiten des Werkzeugs stehende Druckflächen durch dieses Tiefgravieren beschädigt werden. Nach dem Erfindungsgedanken wird daher der Anfang einer Vertiefung zunächst mit normaler Eindringtiefe graviert, und es wird erst dann tiefgraviert, wenn sich das Werkzeug um einen gewissen Betrag von der stehengebliebenen Druckfläche entfernt hat.

Bei Annäherung des Abtastorgans an einen getönten Bildteil, der in der Druckform als Druckfläche stehenbleiben soll, kann das Gravierwerkzeug nur mit einer endlichen Geschwindigkeit aus dem Material herausgeführt werden. Es würde also der Fall eintreten, daß das Werkzeug die Materialoberfläche erst verlassen hat, wenn der abtastende Lichtpunkt die Kontur dieses Bildteiles bereits überschritten hat, so daß die Kontur der Druckfläche nicht lagerichtig zur Kontur der Vorlage entsteht. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeit wird nach dem Erfindungsgedanken das Gravierwerkzeug vorzeitig um den Betrag hochgeführt, der der Tiefgravur entspricht, so daß es bis zum endgültigen Herausführen aus dem Material, also dem Anfang einer neuen Druckfläche, nur noch mit geringer Eindringtiefe graviert. Auf diese Weise wird ein Bereich tiefgraviert, der kleiner als die nicht druckende Fläche ist, wie es auch bei den Verfahren des nachträglichen Tieffräsens oder Tiefätzens der Fall ist. Ähnliches gilt für elektrodenartige Gravierwerkzeuge, die mit Hilfe eines Lichtbogens das Material der Druckform entfernen. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die zusätzliche Vergrößerung der Graviertiefe in diesem Falle durch ein sprunghaftes Ansteigen des Bogenstromes erzielt.

Der Einsatzpunkt der Tiefgravur sowie das vorzeitige und gleichsam »vorahnende« Hochführen des Werkzeugs bei Annäherung an einen getönten Bildteil, die die Größe des tiefgravierten Bereichs der Druckform bestimmen, werden erfindungsgemäß durch eine zusätzliche Vorabtastung der Vorlage während der Gravierung ausgelöst. Es sind also zwei gleichzeitig abtastende Anordnungen zu unterscheiden. Einmal wird ein Flächenelement auf der Vorlage ausgeblendet, das in der Abtastrichtung eine möglichst kleine Ausdehnung hat und senkrecht zur Abtastrichtung die Höhe einer Abtastzeile

einnimmt. Die Helligkeit dieses Flächenelements steuert in bekannter Weise bei normaler Verstärkung den Hub des Gravierwerkzeugs, das ebenfalls Zeilenhöhe hat, so daß aufeinanderfolgende abgetastete und gravierte Zeilen aneinandergrenzen. Zur Unterscheidung sei das Flächenelement »Abtastelement« genannt. Zum anderen blendet gleichzeitig eine Hilfsabtastanordnung eine Fläche auf der Vorlage aus, die größer als das Abtastelement ist und »Hilfsfläche« genannt werden soll. Mit ihr wird die Umgebung des Abtastelements abgetastet. Die Helligkeit dieser Hilfsfläche wird von einer Hilfsphotozelle unabhängig von der Abtastphotozelle gemessen. Solange sich getönte Teile der Strichzeichnung in der Umgebung des Abtastelements und innerhalb der Hilfsfläche befinden, reicht der Photostrom der Hilfszelle nicht aus, einen Schwellenwert im Verstärker der Zusatzanordnung zu überschreiten. Ist jedoch nicht nur das Abtastelement selbst, sondern auch dessen Umgebung im Bereich der größeren Hilfsfläche frei von Bildteilen, so ist das von der Hilfsfläche reflektierte Licht und der in der Hilfszelle entstehende Photostrom so stark, daß er den Schwellenwert des Verstärkers zu überschreiten in der Lage ist und eine zusätzliche Steuerung des Gravierwerkzeugs auslöst, nämlich die Tiefgravur. Zur Erzeugung des Schwellenwertes sind zahlreiche Verfahren bekannt. Beispielsweise kann an den Verstärker der Hilfszelle ein Thyatron mit negativer Vorspannung angeschlossen werden, das nur zündet und die Tiefgravur auslöst, wenn die Steuerspannung die feste Vorspannung überschreitet.

Bei dem soeben beschriebenen Verfahren wird die Strichvorlage gleichmäßig beleuchtet. Die abzutastenden Flächenelemente werden dadurch realisiert, daß sie mittels je einer Optik abgebildet und in der Bildebene durch verschieden große Gesichtsfeldblenden begrenzt werden. Die Helligkeit der Blendenfläche beeinflusst sodann die dahinter befindliche Photozelle. Statt dessen kann auch nur eine Abtastanordnung verwandt werden, die zeitlich nacheinander einmal ein kleines und einmal ein größeres Flächenelement abtastet. Hierfür sind an sich bekannte pulsierende Blenden geeignet, die mit einem Umschalter, beispielsweise einem Elektronenschalter, gekoppelt sind. Es ist jedoch auch möglich, zwei durch je eine Lichtquelle beleuchtete, verschiedenen große Blenden auf die Strichvorlage als kleinen »Lichtpunkt« entsprechend dem »Abtastelement« und als größere »Lichtfläche« für die Abtastung der Umgebung des Lichtpunktes abzubilden. Die Belichtung erfolgt intermittierend, und zwar hat die Belichtungsfrequenz des Lichtpunktes eine andere Größe als die der Lichtfläche. Dadurch ist es möglich, die Helligkeiten der von zwei Photozellen oder auch von einer gemeinsamen Photozelle abgetasteten beiden Flächen frequenzmäßig durch Filter oder elektrische Weichen zu trennen und verschiedene Funktionen steuern zu lassen.

Die intermittierende Beleuchtung kann durch periodisch gezündete Gasentladungslampen oder durch Verwendung von rotierenden Sektoren erfol-

gen. Im letzten Fall wird entweder in jeden Strahlengang ein Sektor mit vom anderen abweichender Belichtungsfrequenz eingeschaltet, oder es wird ein gemeinsamer Sektor mit zwei Lochkränzen verschiedener Lochzahl benutzt, wobei je ein Lochkranz je einen Strahlengang unterbricht. Die Belichtungsfrequenz ergibt gleichzeitig die Trägerfrequenz für die Verstärkung der Photoströme.

Während sich die Größe der Hilfsfläche nach der Form und Größe des Gravierwerkzeugs und nach dessen Hub- und Abtastgeschwindigkeit richtet, ist ihre Gestalt von geringerer Bedeutung. Sie kann kreisförmig oder auch rechteckig gewählt werden, wobei das Abtastelement in ihrem Zentrum liegt. Da aber die Empfindlichkeit der Vorabtastung steigt, je kleiner die Hilfsfläche im Verhältnis zu den Details der Strichzeichnung ist, wird zweckmäßigerweise nur der Bereich der Umgebung des Abtastelements von der Hilfsfläche umfaßt, der vor dem Abtastelement — in Abtastrichtung gesehen — und beiderseits des Abtastelements liegt. Auf diese Weise läßt sich die Hilfsfläche um die Hälfte verkleinern. Da nun aber die Tiefgravur sofort beginnt, sobald das Abtastelement eine getönte Stelle der Vorlage verlassen hat, muß die Auslösung der Tiefgravur durch Einfügung von Schaltmitteln mit großer Zeitkonstante verzögert werden. Bei Verwendung von RC-Gliedern setzt die Gravur steil an der Kontur eines Druckelements an und dringt allmählich langsamer entsprechend dem Exponentialgesetz der Kondensatoraufladung in das Material ein. Endlich ist es auch möglich, die Hilfsfläche auf bekannte Weise ungleichförmig auszuleuchten. Die Wirkung einer Lichtfläche mit Intensitätsverteilung wird an Hand der Figuren erläutert.

Nach dem Erfindungsgedanken besteht nunmehr die Möglichkeit, mit Hilfe eines verhältnismäßig einfachen zu verwirklichenden zusätzlichen Abtastverfahrens die Druckform bereits während ihrer elektromechanischen Herstellung tiefzugravieren und auf diese Weise die Notwendigkeit einer nachträglichen Bearbeitung zu vermeiden und damit Zeit und Kosten zu sparen.

In Fig. 1 und 8 sind als Ausführungsform des Erfindungsgedankens zwei abtastende Flächensysteme dargestellt, die einen in Fig. 2 abgebildeten Ausschnitt aus einer Strichvorlage abtasten. Fig. 3 und 4 zeigen in Vorder- und Seitenansicht einen Schneidstichel, der die in den Fig. 5 bis 7 und 9 bis 11 wiedergegebenen Profile in der Druckplatte erzeugt. Die Fig. 12 bis 15 zeigen Anordnungen zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 bedeutet 1 die Fläche des Abtastelements und 2 die kreisförmig abgegrenzte Hilfsfläche; mit der die Umgebung des Abtastelements 1 abgetastet wird. Die Ausdehnung des Abtastelements 1 ist in Abtastrichtung klein und senkrecht zur Abtastrichtung gleich einer Zeilenhöhe. Derartige Abtastflächen lassen sich beispielsweise dadurch realisieren, daß virtuelle Bilder von Blenden, die sich im Strahlengang der Photozellenanordnung befinden, über die Vorlage bewegt werden, oder daß ausgeblendete beleuchtete Flächen mit Hilfe einer Optik

auf die Vorlage abgebildet und über diese geführt werden. Das Abtastsystem der Fig. 1 wird über eine Strichvorlage bewegt, wie sie im Ausschnitt in Fig. 2 dargestellt ist. In ihr bedeuten 3 die Elemente der Strichzeichnung. Die bei der Abtastung innerhalb der Flächen 1 und 2 auftretenden Helligkeiten werden in bekannter Weise in photoelektrische Ströme umgesetzt, die ein Gravierwerkzeug steuern, das beispielsweise ein Stichel sein kann, wie er in Fig. 3 in Vorderansicht und in Fig. 4 in Seitenansicht gezeigt ist. Die Breite der Schneide 4 des Stichels 5 ist gleich der Höhe des Abtastelements 1 in Fig. 1, also gleich der Zeilenhöhe. Mit dem Stichel 5 wird eine Druckform derart geschnitten, daß der Hub normalerweise die Größe 6 hat. Bei der Tiefgravur wird der Hub um den Betrag 7 zusätzlich vergrößert. Wird das Abtastsystem 1-2 (Fig. 1) in der Richtung 8 über die Vorlage (Fig. 2) geführt, so schneidet der Stichel ein Profil in die Druckplatte, das in Fig. 5 dargestellt ist. 9 stellt den stehenbleibenden und für den Druck wirksamen Teil der Druckform dar. Zunächst tastet das Abtastelement 1 den getönten Bildteil 3 der Vorlage in Richtung 8 ab. Die Schneide 4 des Werkzeugs befindet sich daher auf der Oberfläche der Druckform und läßt die Druckfläche 10 im Material stehen. Verläßt das Abtastelement 1 den Bildteil 3, um nun die weiße Fläche 11 der Vorlage abzutasten, tritt der Stichel 5 in Tätigkeit, dringt in das Material der Druckform ein und schneidet eine Vertiefung 12 aus. Sobald das Abtastelement 1 den nächsten getönten Teil 3 der Vorlage erreicht, wird der Stichel 5 aus dem Material wieder herausgeführt, so daß ein weiteres Druckelement 13 im Material stehenbleibt. Die Fläche 2 des Abtastsystems umfaßt während dieser Zeit stets Teile 3 der Strichvorlage, so daß die Helligkeit der Hilfsfläche 2 nicht ausreicht, um die Tiefgravur auszulösen. Bewegt sich das gleiche Abtastsystem in der Zeilenrichtung 14 über die Fig. 2, so schneidet der Stichel ein Profil, wie es in Fig. 6 dargestellt ist. 9 bedeutet wieder den stehenbleibenden Teil der Druckform. Wieder tastet das Abtastelement 1 einen getönten Teil 3 der Vorlage ab, dem das Druckelement 10 in Fig. 6 entspricht. Verläßt das Abtastelement 1 diesen Bereich 3 und tritt in den weißen Teil 11 der Vorlage ein, beginnt der Stichel mit dem Hub 6 Material aus der Druckform zu schneiden. Verläßt auch die Hilfsfläche 2 den getönten Teil 3 der Strichvorlage und umfaßt nur noch weiße Teile der Zeichnung, so ist die Helligkeit der Hilfsfläche 2 ausreichend, um die Tiefgravur auszulösen und den Hub des Stichels 5 zusätzlich um einen Betrag 7 zu vergrößern. Dies erfolgt an der mit 15 markierten Stelle der Fig. 2 und 6. Die nicht druckende Fläche der Druckform wird daher in der Mitte so vertieft, daß der Boden 16 der Vertiefung 17 beim Einfärben keine Farbe aufnehmen kann. Von der mit 18 bezeichneten Stelle an beginnt die Hilfsfläche 2 wieder einen getönten Teil 3 der Strichzeichnung abzutasten, während sich das Abtastelement 1 selbst noch in einem weißen Bereich 11 der Vorlage befindet. Durch die Vorabtastung mit

Hilfe der Fläche 2 wird die Tiefgravur an der Stelle 18 beendet und der Stichel 5 um den Hub 7 wieder hochgeführt, so daß er im folgenden mit der normalen Schnitttiefe 6 weitergraviert, bis das Abtastelement 1 in den getönten Bildteil 3 eintritt und der Stichel völlig aus dem Material herausgeführt wird, so daß die Druckfläche 13 entsteht. Endlich wird das Abtastsystem der Fig. 1 in der Abtastrichtung 19 über die Vorlage in Fig. 2 geführt. Nachdem das Abtastelement 1 den getönten Teil 3 der Zeichnung verlassen hat, wird der Stichel 5 mit dem Hub 6 in das Material gemäß Fig. 7 geführt. Obwohl im folgenden das Abtastelement 1 nur weiße Teile 11 der Vorlage abtastet, wird die Tiefgravur trotzdem nicht ausgelöst, weil die Hilfsfläche 2 einen dicht neben der Abtastrichtung 19 liegenden getönten Teil 20 der Vorlage umfaßt. Der Stichel arbeitet jetzt mit der normalen Eindringtiefe 6 und schneidet die Vertiefung 21 aus, ohne die neben der Abtastrichtung 19 stehenbleibenden Teile der Druckform zu beschädigen. Auf diese Weise wird in der Druckform ein Bereich 22 zusätzlich vertieft, der in Fig. 2 schraffiert eingetragen ist.

In Fig. 8 ist ein Abtastsystem dargestellt, in welchem 1 wieder das Abtastelement bedeutet. Die Hilfsfläche 23 umfaßt diesmal nur den Bereich der Umgebung von 1, der in Abtastrichtung vor dem Abtastelement 1 gelegen ist. Mit dem Abtastsystem der Fig. 8 wird wieder die Strichvorlage der Fig. 2 in den drei Abtastrichtungen 8, 14 und 19 abgetastet. Dabei schneidet der Stichel 5 eine Druckform aus, die für die Richtung 8 völlig der Fig. 5 entspricht. Dagegen zeigt für die Richtung 14 die Fig. 9 ein von der Fig. 6 abweichendes Aussetzen. Verläßt nämlich das Abtastelement 1 den getönten Teil 3 der Vorlage und tritt in die weiße Fläche 11 ein, so enthält auch die Hilfsfläche 23 kurze Zeit später keine getönten Stellen der Vorlage mehr. Infolgedessen wird sofort die Tiefgravur mit dem Hub 6 und 7 ausgelöst. Damit jedoch das tief eindringende Werkzeug die Kanten des Druckelements 10 nicht beschädigt, werden in den elektrischen Übertragungsteil für die Tiefgravur Schaltmittel eingefügt, die große Zeitkonstanten haben. Der Stichel 5, der bei Verwendung von RC-Gliedern nach einem Exponentialgesetz in das Material eindringt, wird zuerst steil in das Material eingeführt und allmählich seine Geschwindigkeit immer mehr verkleinern, so daß das Profil 24 der Fig. 9 entsteht. Das Herausführen des Werkzeugs aus dem Material erfolgt in der gleichen Weise wie in der Fig. 6. Da die Hilfsfläche 23 auch Gebiete seitlich des Abtastelements 1 umfaßt, entspricht die Abtastung der Richtung 19 wieder der Fig. 7. In den bisher geschilderten Beispielen ist die Neigung der Seitenwand 25 durch die unverzögerte Schnittgeschwindigkeit gegeben.

Als weitere Variante erhält die Hilfsfläche 2 der Fig. 1 eine Intensitätsverteilung mit von der Mitte 1 zum Rand der Fläche 2 hin abnehmender Intensität. Mit einem solchen Abtastsystem wird wiederum die Vorlage der Fig. 2 in den Abtastrichtungen 14 und 19 abgetastet, wobei sich die Profile Fig. 10

und 11 ergeben. Für die Abtastrichtung 8 ergeben sich dagegen keine Besonderheiten. Bei dieser Anordnung muß der Schwellenwert für die Auslösung der Tiefgravur niedriger liegen, wodurch der zusätzliche Hub 7 der Tiefgravur veränderlich und von der Gesamthelligkeit der Lichtfläche 2 abhängig wird. Verläßt das Abtastelement 1 den Bereich 3 der getönten Vorlage in Richtung 14, so wächst die Helligkeit der Hilfsfläche 2 langsam an, bis 1 die Stelle 15 erreicht hat, um dann konstant zu bleiben. Die Eindringtiefe des Stichels 5 nimmt daher in Fig. 10 langsam zu, bis sie den vollen Hub 26 erreicht hat. Die Kontur 27 ist durch die Intensitätsverteilung in 2 gegeben. Die Kanten 27 der Druckelemente 10 sind in einer Art abgeschrägt, die dem Nachfräsen mit anschließendem Nachätzen der chemigraphischen Verfahren entspricht. Tastet das Abtastsystem die Vorlage in Richtung 19 ab, so umfaßt die Hilfsfläche 2 immer einen Bereich 20 der Strichvorlage. Die Helligkeit von 2 ist in diesem Fall kleiner als im vorhergehenden Fall, so daß auch die Eindringtiefe 28 und die Tiefgravur kleiner ist als die Eindringtiefe 26 der Fig. 10, aber größer als der Hub 6 des normalen Schneidvorganges. Das Herausführen des Werkzeugs erfolgt ganz entsprechend. Damit die von der Helligkeit der Hilfsfläche 2 abhängige Tiefgravur auf jeden Fall gesperrt ist, solange das Abtastelement 1 getönte Teile 3 der Vorlage abtastet, verriegelt der dem Abtastelement 1 zugeordnete Stromkreis die Vorabtastung durch die Hilfsfläche 2, indem beispielsweise der Steuerstrom des ersten Kreises den Verstärker des zweiten Kreises sperrt.

In Fig. 12 ist eine Ausführungsform des Verfahrens zur weiteren Erläuterung des Erfindungsgedankens dargestellt. Der Motor 29 treibt über eine Welle 30 eine Trommel 31 an, auf der die Strichvorlage befestigt wird. Auf der gleichen Welle befindet sich eine weitere Trommel 32 zur Aufnahme der Druckform. Die Trommeln führen sowohl eine Abtastbewegung als auch eine Vorschubbewegung aus. Mehrere Lichtquellen 33 beleuchten die Strichvorlage auf der Trommel 31. Das Abtastelement 1 der Fig. 1 wird mit Hilfe einer Optik 34 und einer kleinen Lochblende 35 auf der Strichvorlage ausgeblendet und durch eine weitere Optik 36 in die Photozelle 37 abgebildet. Durch die rotierende Lochscheibe 38 erfolgt die Belichtung der Photozelle 37 intermittierend. Die Hilfsfläche 2 der Fig. 1 wird durch eine Optik 39 und eine größere Lochblende 40 auf der Strichvorlage ausgeblendet und durch eine weitere Optik 41 in die Photozelle 42 abgebildet, die durch die Lochscheibe 43 intermittierend belichtet wird. Statt der beiden Strahlengänge 34 bis 37 und 39 bis 42 ist auch die Verwendung nur eines Abtastsystems mit einer gemeinsamen Lochscheibe möglich, bei dem der Strahlengang vor den Lochblenden durch einen halbdurchlässigen Spiegel aufgeteilt wird.

Der in der Photozelle 37 ausgelöste Photostrom, der mit der Zeichnung der Strichvorlage schwankt, wird in 44 verstärkt und im Gleichrichter 45 demoduliert. Von dort gelangt er über einen weiteren

Schaltelement 46 zum Gravierwerkzeug 47, das auf der Trommel 32 originalgetreu die Druckform schneidet. Der von der Zelle 42 ausgehende Photostrom, der der Helligkeit der Hilfsfläche 2 entspricht, wird in 48 verstärkt und durch den Gleichrichter 49 demoduliert. Der Schalteil 50 enthält eine Anordnung mit einem Schwellenwert, beispielsweise ein Thyatron mit negativer Vorspannung, der nur dann vom Photostrom der Zelle 42 überschritten wird, wenn die Hilfsfläche 2 frei von Bildteilen der Strichvorlage ist. Bei Erregung der Schaltanordnung 50 gelangt ein Steuerstrom zu dem Schalteil 46 und wird dort mit dem Photostrom des Kreises 37, 44, 45 überlagert. Die Überlagerung in 46 kann beispielsweise durch einfache Addition der Steuerspannungen oder durch Mischung in einer Mehrgitterröhre erfolgen. Durch die Überlagerung wird der Hub des Werkzeugs 47 um den zusätzlichen Betrag 7 vergrößert, so daß die Tiefgravur einsetzt. Ist die Anordnung 50 dagegen nicht erregt, weil die Hilfsfläche 2 Teile der Zeichnung abtastet, wird das Werkzeug 47 nur mit kleinem Hub 6 gravieren bzw. sich ganz außerhalb des Materials der Druckform befinden.

Das Schneidsystem 47 kann jedoch statt sechs- und vierzig auch zwei Erregerspulen erhalten, die unabhängig voneinander mit 45 bzw. 50 verbunden sind.

In Fig. 13 erfolgt die Abtastung durch das Abtastelement 1 und die Hilfsfläche 2 zeitlich nacheinander. Zu diesem Zweck wird die Blende 51 in ihrer Größe veränderlich gestaltet. Beispielsweise können zwei Schieber 52 und 53 (Fig. 14) Verwendung finden, die periodisch in Richtung 54 aufeinander zu bewegt werden. Dadurch wird einmal eine kleine und das andere Mal eine große Blendenfläche 55 freigegeben. Die Blende 51 wird in bekannter Weise wieder über eine rotierende Lochscheibe 56 und eine Optik 57 in die Photozelle 58 abgebildet. Der in 59 verstärkte Photostrom wird einem Umschalter 60 zugeführt, beispielsweise einem Elektronenschalter, der die Bewegung der pulsierenden Blende 51 steuert und gleichzeitig den Photostrom bei kleiner Blendenfläche 55 dem Gleichrichter 45 und bei weit geöffneter Blendenfläche 55 dem Gleichrichter 49 zuführt. Die Schwellenwertanordnung 50 sowie der Überlagerungsteil 46 entsprechen in ihrer Wirkung der Anordnung der Fig. 12.

In Fig. 15 werden die von einer Lichtquelle 61 ausgehenden Lichtstrahlen durch ein Biprisma 62 aufgeteilt und beleuchten über die Linsen 63 und 64 eine kleine Blende 65 sowie eine große Blende 66. Die beiden Blenden werden durch weitere Linsen 67, 68 auf die Strichvorlage auf Trommel 31 abgebildet. Eine Lochscheibe 69 mit den beiden Lochkränzen 70 und 71 unterbricht die beiden Strahlengänge mit verschiedener Frequenz. Das von der Strichvorlage reflektierte Licht gelangt in die Photozellen 72. Der in 73 verstärkte Photostrom wird einer elektrischen Weiche 74 zugeleitet. Die Weiche enthält Filter, die die durch die Lochkränze 70 und 71 hervorgerufenen Frequenzen des Photostromes trennen. Auf diese Weise läßt sich der von dem Lichtpunkt modulierte Photostrom dem Gleich-

richter 45 zuführen sowie der von der größeren Lichtfläche modulierte Photostrom dem Gleichrichter 49 zuleiten. Die demodulierten Steuerströme werden wieder in der gleichen Weise wie in Fig. 12 und 13 zur Steuerung der Gravur und der Tiefgravur benutzt.

PATENTANSPRÜCHE:

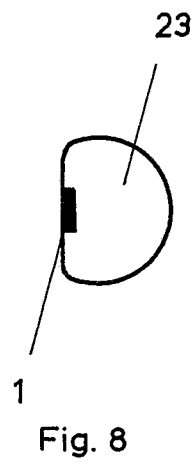
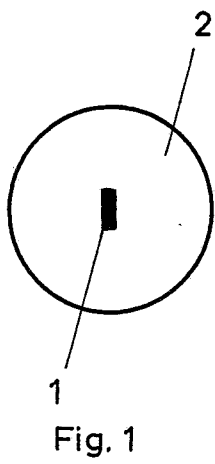
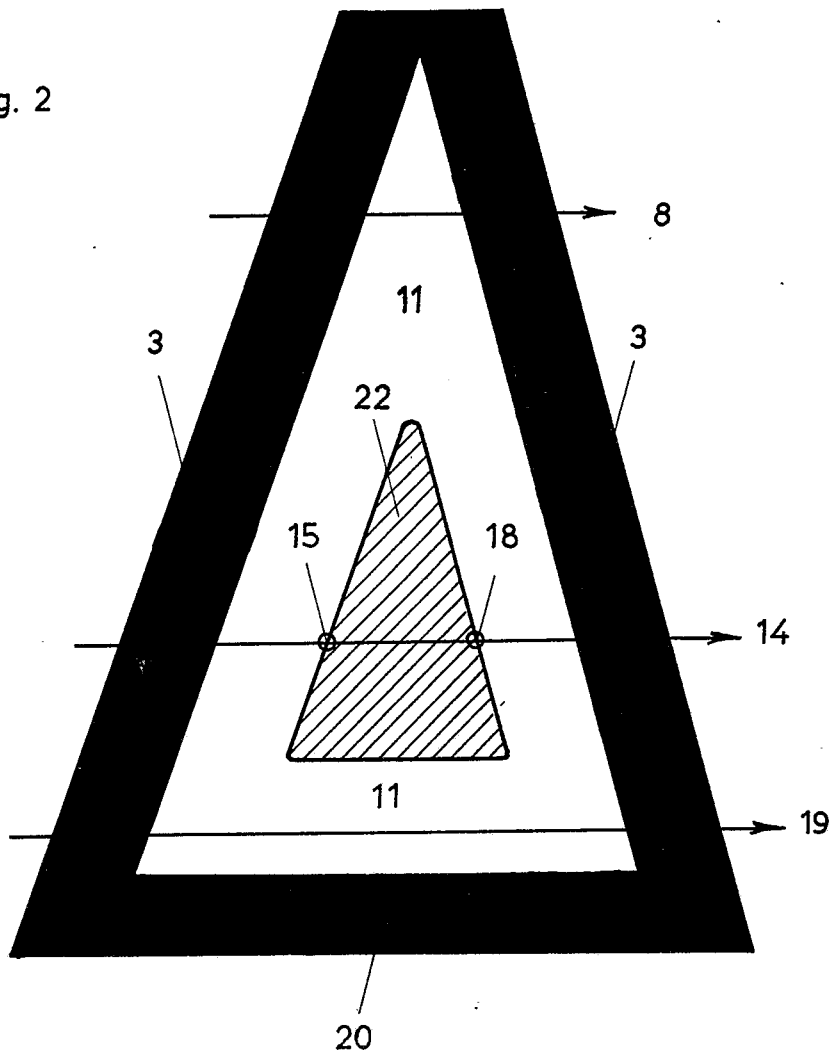
1. Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von Hochdruckformen nach Strichvorlagen mittels eines durch eine lichtelektrische Abtastvorrichtung gesteuerten Gravierwerkzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß das Gravierwerkzeug während des Ab tastens eines weißen Flächenelements der Vorlage, das von einem getönten Flächenelement genügend weit entfernt liegt, tiefer in das zu bearbeitende Material geführt wird als beim Ab tasten eines weißen Flächenelements, das in der unmittelbaren Umgebung eines getönten Flächenelements liegt, indem gleichzeitig mit der Ab tastung des Flächenelements auch dessen Umgebung mit Hilfe einer zusätzlichen Ab tastanordnung abgetastet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von der Umgebung des Flächenelements nur der vor diesem in Ab tastrichtung liegende Bereich abgetastet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mittels optischer Anordnungen das abgetastete Flächenelement als kleiner Lichtpunkt und dessen abgegrenzte Umgebung als eine relativ zum ersteren größere Lichtfläche auf der Strichvorlage erzeugt werden.
4. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Ab tastung der Umgebung eines Flächenelements der Vorlage eine zusätzliche Photozelle angeordnet ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine gemeinsame Photozelle in zeitlicher Aufeinanderfolge einmal das Flächenelement und das andere Mal dessen abgegrenzte Umgebung abgetastet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Belichtungsfrequenzen für den Lichtpunkt und für die relativ größere Lichtfläche verschieden voneinander gewählt werden.
7. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei rotierende Sektoren mit voneinander verschiedener Unterbrechungsfrequenz angeordnet sind, die die beiden Belichtungsfrequenzen der beiden Beleuchtungsanordnungen für Lichtpunkt und Lichtfläche erzeugen.
8. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

daß ein gemeinsamer rotierender Sektor mit zwei verschiedenen Lochreihen angeordnet ist, die die beiden Belichtungsfrequenzen der beiden Beleuchtungsanordnungen erzeugen.

9. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtquelle für die beiden Beleuchtungsanordnungen periodisch zündende Gasentladungslampen mit voneinander verschiedenen Zündfolgen angeordnet sind.
10. Anordnung nach Anspruch 1 bis 4 und 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden den Lichtpunkt und die Lichtfläche ab tastenden Photozellen mit je einem nur die zugehörige Frequenz durchlassenden Filter verbunden sind.
11. Anordnung nach Anspruch 1 bis 3 und 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an die der Ab tastung des Lichtpunktes und der Lichtfläche gemeinsame Photozelle eine elektrische Weiche zur Trennung der beiden Belichtungsfrequenzen angeschlossen ist.
12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den beiden Trägerfrequenzen modulierten Photostrome nach ihrer Verstärkung demoduliert werden.
13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß von dem durch die Helligkeit der Hilfsfläche bestimmten Photostrom nur dann ein einstellbarer Schwellwert überschritten wird, wenn die Hilfsfläche völlig frei von getönten Bildteilen der Vorlage ist.
14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß durch Überschreiten des Schwellwertes das Gravierwerkzeug zusätzlich gesteuert wird, wodurch die Eindringtiefe des mechanischen Gravierwerkzeugs um einen konstanten Betrag vergrößert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten des Schwellwertes die Stromstärke einer mittels Lichtbogen gravierenden Elektrode um einen konstanten Betrag vergrößert wird.
16. Verfahren nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der die Umgebung des Lichtpunktes ab tastenden Lichtfläche eine Intensität erzeugt wird, die von der Mitte des Lichtpunktes zum Rand der Lichtfläche hin abnimmt.
17. Verfahren nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzsteuerung des Gravierwerkzeugs durch die dem primären Abtastelement zugeordnete Ab tastvorrichtung verriegelt wird, solange dessen Abtastelement einen getönten Bildteil ab tastet.
18. Verfahren nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzsteuerung des Gravierwerkzeugs durch Einfügen von Schaltmitteln großer Zeitkonstante vergrößert wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 2



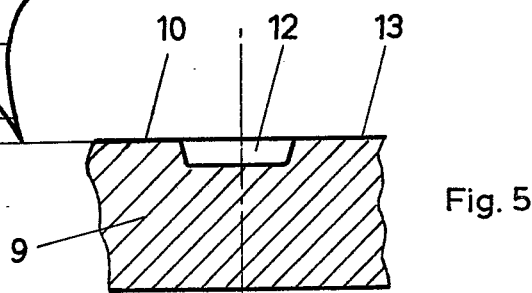
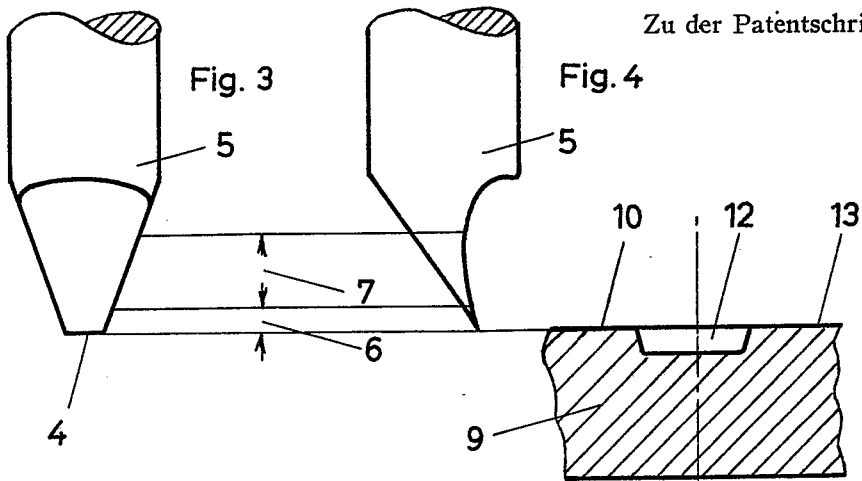


Fig. 6

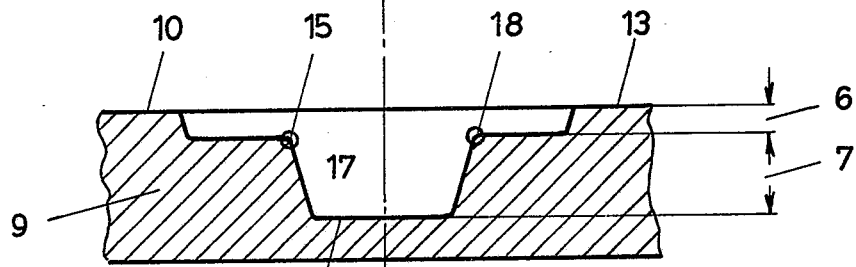


Fig. 7

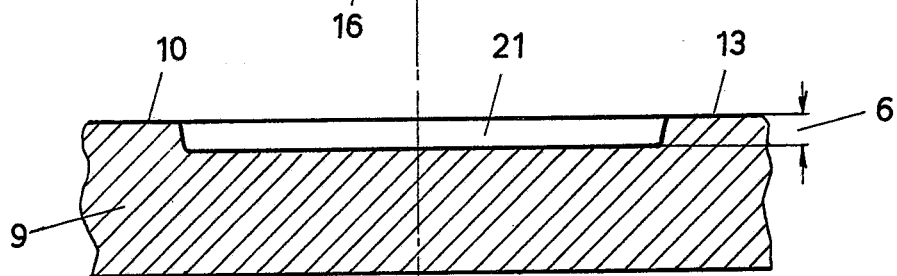


Fig. 9

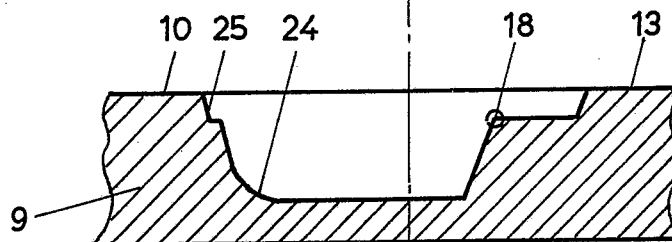


Fig. 10

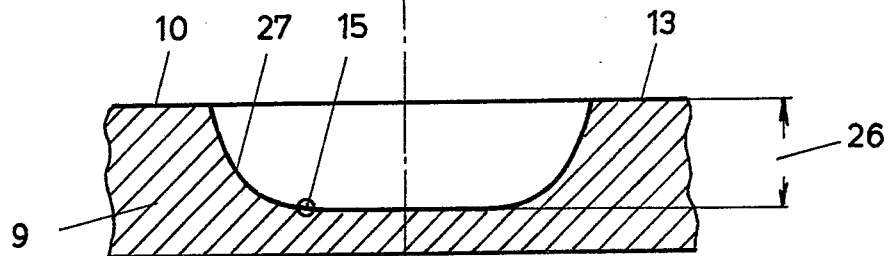
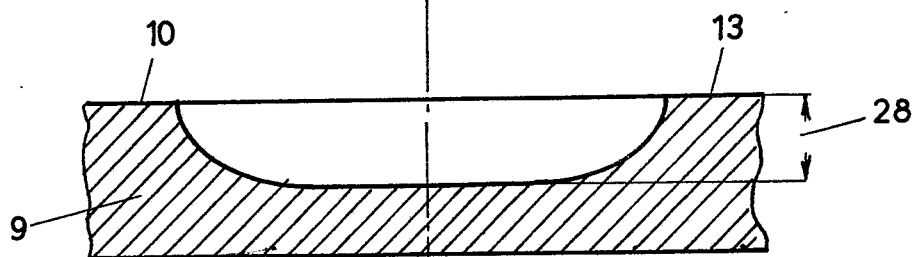


Fig. 11



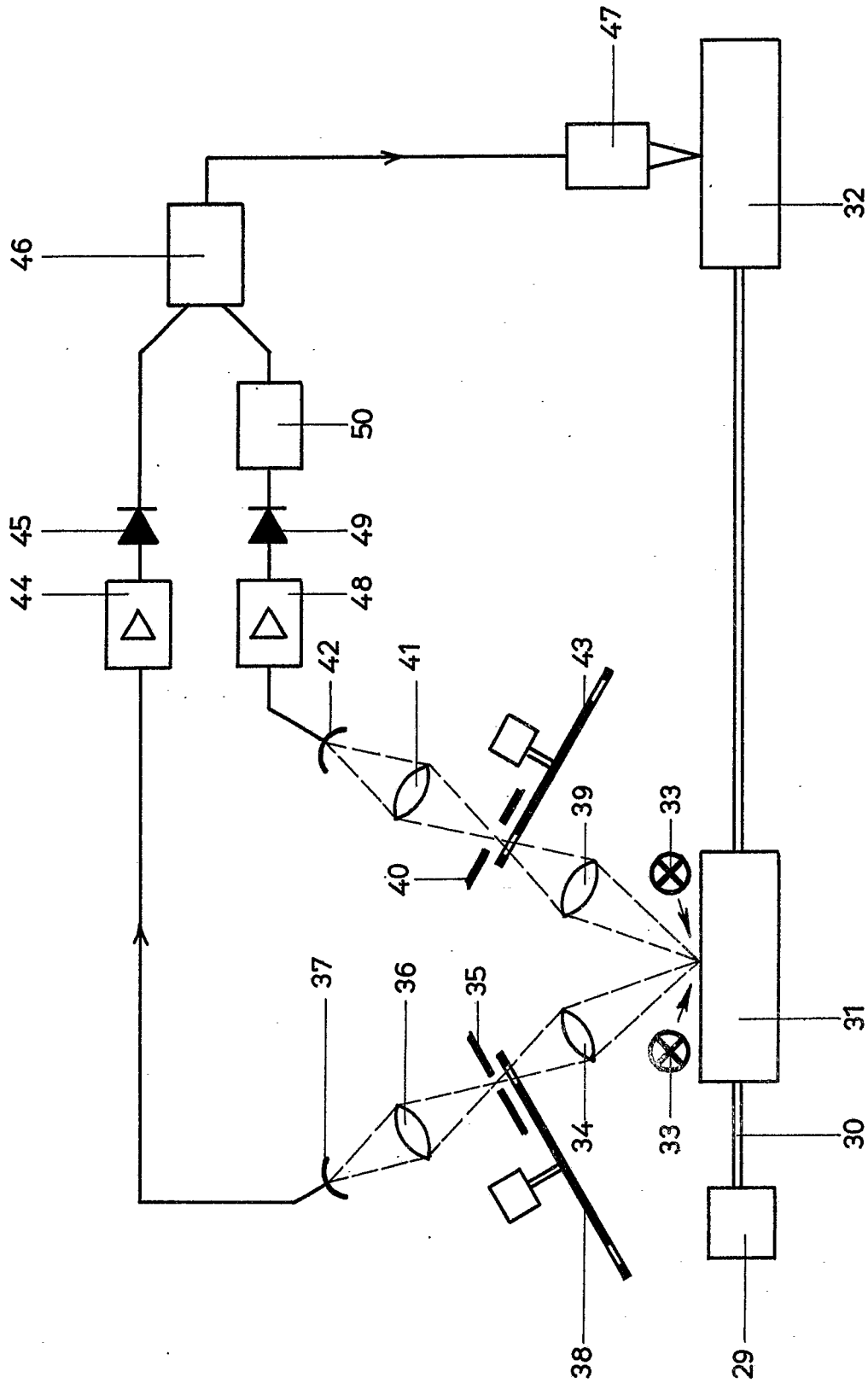


Fig. 12

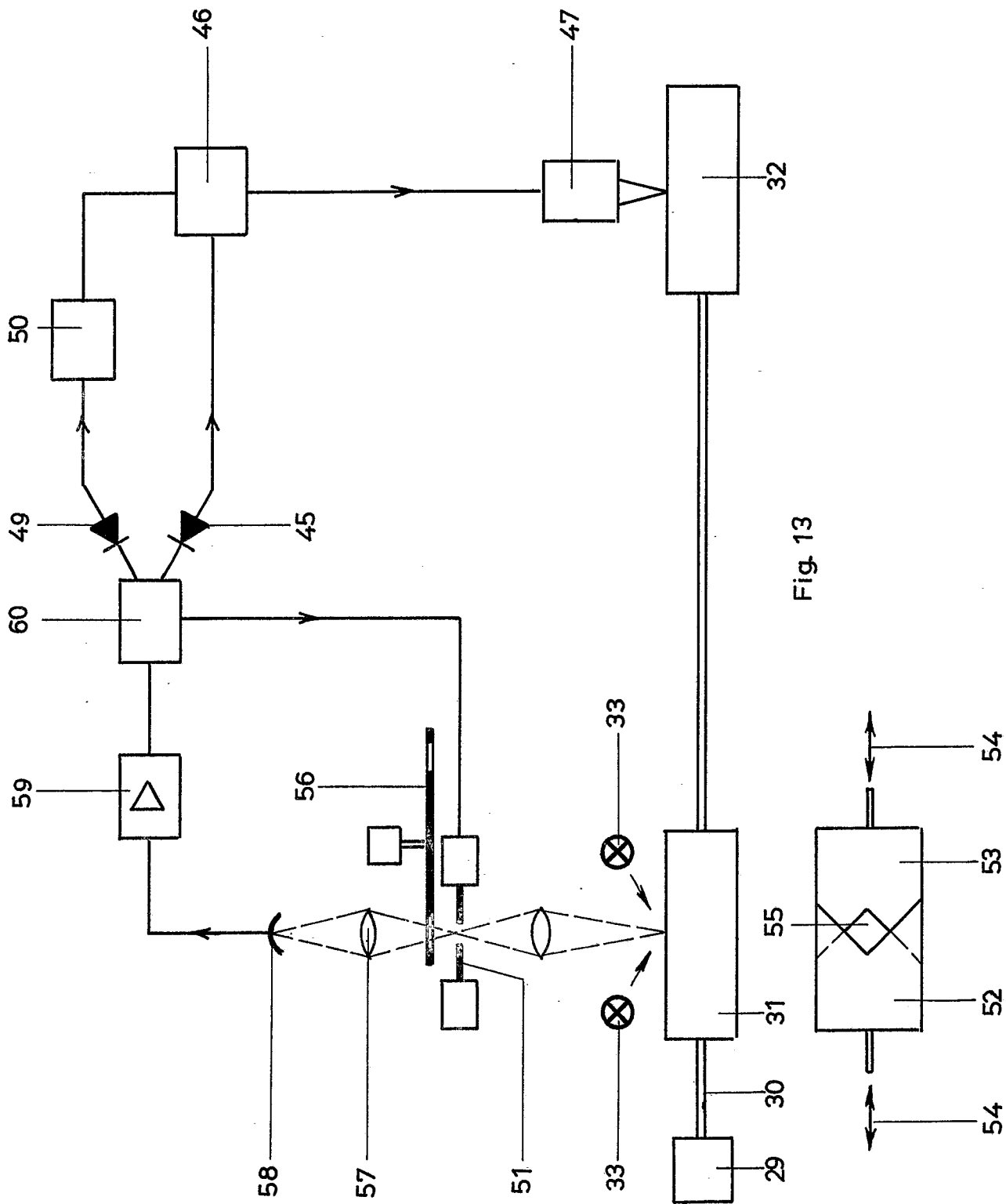


Fig. 13

Fig. 14

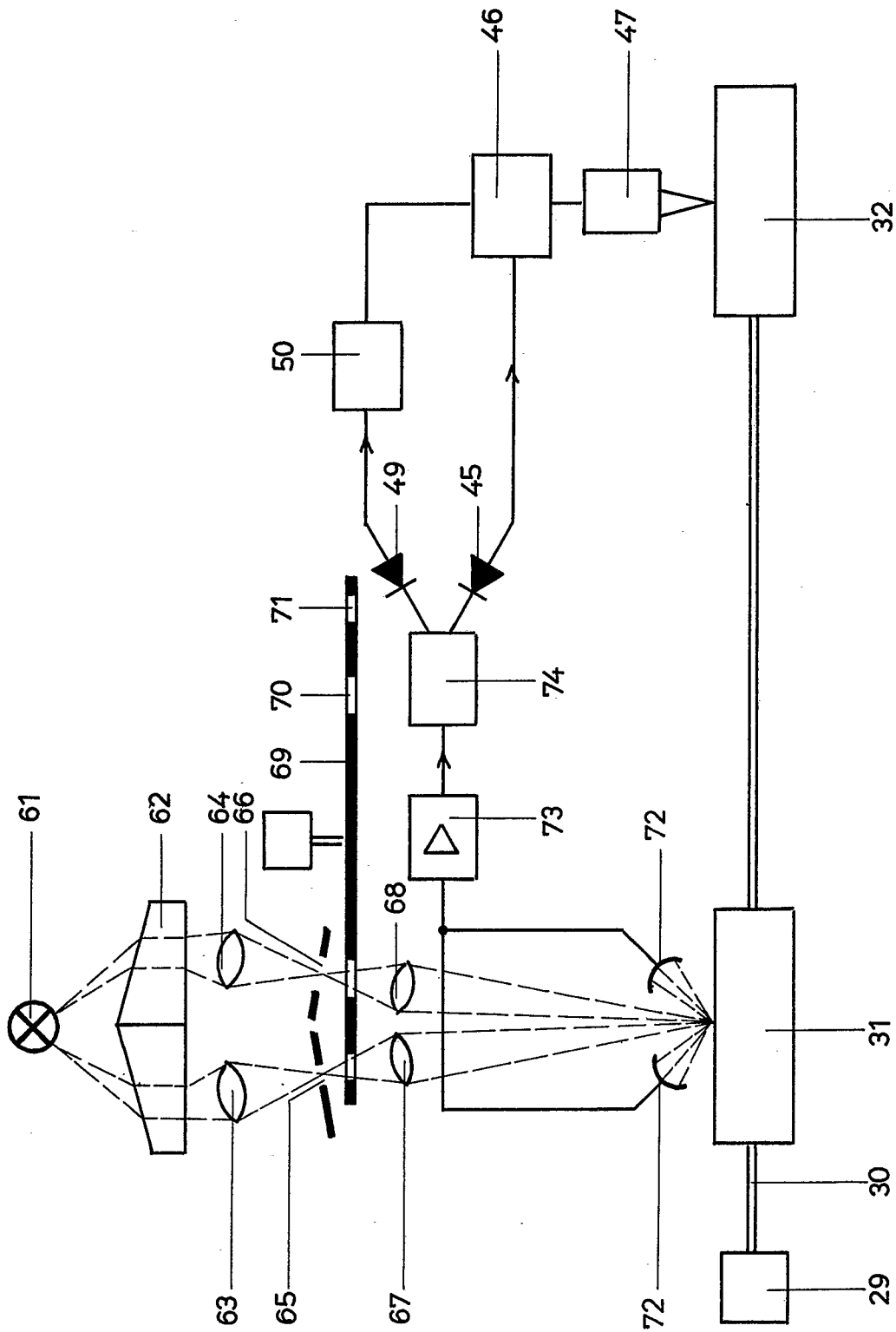


Fig. 15