



AUSGEGEBEN AM
7. JUNI 1956

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 944 233

KLASSE 57d GRUPPE 10

INTERNAT. KLASSE G03f

H 21388 IVa/57d

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf, und Dipl.-Ing. Heinz Taudt, Kiel
sind als Erfinder genannt worden

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf

Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von Hochdruckformen nach Strichvorlagen

Zusatz zum Patent 930 491

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 7. September 1954 an

Das Hauptpatent hat angefangen am 16. Juli 1952

Patentanmeldung bekanntgemacht am 1. Dezember 1955

Patenterteilung bekanntgemacht am 17. Mai 1956

Im Hauptpatent ist ein Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von Hochdruckformen nach Strichvorlagen mittels eines durch eine lichtelektrische Abtastvorrichtung gesteuerten Gravierwerkzeuges beschrieben. Beim Abtasten von zeichnungsfreien Flächen, die von einem getönten Flächenelement der Vorlage genügend weit entfernt sind, dringt dabei das Gravierwerkzeug tiefer in das zu bearbeitende Material ein als beim Abtasten eines zeichnungsfreien Flächenelementes, das in unmittelbarer Umgebung eines getönten Flächenelementes liegt. Beim Abtasten der getönten Stelle, also des Zeichnungsdetails selbst, befindet sich das Gravierwerkzeug außerhalb des Materials. Die
5
10
15

feinen Lichtpunktes, des eigentlichen »Abtastelementes«, und einer größeren »Hilfsfläche«, die die Bildelemente zeitlich nacheinander abtasten. Das Abtastelement liegt dabei innerhalb der Hilfsfläche. Über Photozellen steuert das Abtastelement das Gravierwerkzeug in der bekannten Weise; die Hilfsfläche steuert über zusätzliche Photozellen bei Eintreten der oben gegebenen Bedingungen das Gravierwerkzeug zusätzlich und verringert den Hub in der Umgebung von Zeichnungsdetails bzw. erzeugt eine Vergrößerung des Hubs in den großen Weißpartien. 20
25

Das Verfahren nach dem Hauptpatent hat den Vorteil, daß das fertiggestellte Strichklischee nicht in den großen freien Partien nachträglich tief gefräst 30

werden muß, wie es sonst bei geätzten Strichklischees der Fall ist. Die verhältnismäßig große, das Abtastelement umschließende Hilfsfläche ist jedoch für die Abtastung von Zeichnungsdetails zu unempfindlich, wenn diese klein im Verhältnis zur Hilfsfläche sind.

Die Erfindung betrifft eine Verbesserung der Abtavorrichtung des Hauptpatents. Vor dem eigentlichen Abtastelement wird in einem bestimmten Abstand eine schmale Zone vorgesehen, die die Rolle der Hilfsfläche übernimmt und die lediglich einen vor dem Abtastelement liegenden Bereich auf Zeichnungsdetails untersucht. Diese Zone kann deshalb sehr viel kleiner als eine das Abtastelement umschließende Hilfsfläche gehalten werden, so daß das Größenverhältnis Zeichnungsdetail zu Abtastfläche günstiger als beim Hauptpatent wird.

Liegt beispielsweise innerhalb der Hilfsfläche nur ein kleines schwarzes Detail der Vorlage, so wird über die Hilfsfläche ein Mittelwert des reflektierten Lichtes gebildet, der sich um so weniger vom Gesamtwert des reflektierten Lichtes bei fehlendem Detail unterscheidet, je größer die Hilfsfläche ist. Die Abtastanordnung wird also um so empfindlicher, je kleiner die Hilfsfläche wird. Durch die gesteigerte Empfindlichkeit wird es aber auch möglich, Vorlagen mit grauem Untergrund, d. h. weniger kontrastreiche Vorlagen, abzutasten. Dies ist in der Praxis sehr wichtig, da Vorlagen mit ideal weißem Untergrund nur selten zur Verfügung stehen.

Bei der Abtastung erfolgt die Steuerung des Gravierwerkzeuges über zwei getrennte optisch-elektrische Kanäle. Die Zeit, in der das abzutastende Bildelement den Abstand zwischen schmaler Zone und eigentlichen Abtastelement zurücklegt, wird im Verstärkerkanal durch RC-Glieder mit großer Zeitkonstante überbrückt, damit das Abtastergebnis der schmalen Zone bis zum Zeitpunkt der Abtastung durch das eigentliche Abtastelement selbst erhalten bleibt.

Die Lichtstrahlen für das Abtastelement und für die Hilfsfläche werden zur Unterscheidung mittels optischer Filter gekennzeichnet, beispielsweise verschieden gefärbt.

Es ist auch möglich, die Bildvorlage mittels einer Optik abzubilden und die Abtastflächen am Ort dieses reellen Bildes räumlich getrennt zu erzeugen. Stellt man die Abtastflächen unmittelbar durch Photozellen dar, beispielsweise durch Photodioden sehr kleiner Abmessung, so entfallen mehrere Photodioden auf die schmale Zone der Hilfsfläche. Durch diese Anordnung ist die Möglichkeit gegeben, außer schwarz-weißen auch farbige Vorlagen abzutasten, da mit weißem Licht beleuchtet werden kann und zwei verschiedenfarbige Strahlen nicht mehr nötig sind.

Das Größenverhältnis Zeichnungsdetail zu Umrandung jeder einzelnen in der schmalen Zone angeordneten Photodiode wird durch die optische Vergrößerung der Zeichnung und durch die Aufteilung der Zone in Einzelzellen noch günstiger, so daß die Empfindlichkeit dieser Anordnung ex-

trem hoch ist. Die Photodioden der Zone werden so parallel geschaltet, daß das Ansprechen einer einzelnen bereits zur Steuerung des angeschlossenen Kanals ausreicht.

Eine andere Ausbildung der schmalen Zone ist eine Anordnung, bei der ein Lichtstrahl mittels eines oszillierenden Spiegels die Zone abtastet. Der Spiegel bewegt sich im Verhältnis zur Vorschubbewegung des Abtasttisches mit großer Geschwindigkeit. Dadurch ist ebenfalls eine Abtastung nur von der Größe eines Bildelementes gegeben, wodurch die Empfindlichkeit groß wird.

Eine andere Ausführung ist die, daß über einer die schmale Zone darstellenden Blende eine Schlitzscheibe rotiert, deren Schlitze bei der Rotation die Zone periodisch abtasten.

In den Zeichnungen sind einige Ausführungsformen der Erfindung wiedergegeben. In

Fig. 1 und 3 sind die Abtastflächen dargestellt; Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zur Herstellung von Druckformen mittel der erfindungsgemäßen Abtastsysteme;

Fig. 4 und 5 zeigen weitere Abtastvorrichtungen.

In Fig. 1 bedeuten 1 und 2 Flächenelemente, die durch geeignete und später näher erläuterte Anordnungen auf der Bildvorlage herausgegriffen werden. Das Flächensystem 1, 2 bewegt sich relativ zur Vorlage, so daß diese durch die Flächenelemente nacheinander abgetastet wird. 1 ist das eigentliche Abtastelement und 2 die schmale Zone, die die Umgebung des abzutastenden Flächenelementes abtastet. Tastet die schmale Zone 2 weiße Flächen ab, so nimmt die zugeordnete Photozelle viel Licht auf und ergibt einen großen Steuerstrom, der die Tiefengravur des Graviersystems auslöst. Wird nun von der schmalen Zone 2 ein Zeichnungsdetail 3 erfaßt, so wird weniger Licht reflektiert, und der verringerte Steuerstrom reicht nicht mehr zur Auslösung der Tiefengravur aus. Wird im nächsten Augenblick wieder eine detailfreie Weißfläche abgetastet, so würde der Steuerstrom wieder ansteigen und das Graviersystem sofort wieder auf Tiefengravur gesteuert, bis das eigentliche Abtastelement 1 dieses getönte Flächenelement 3 abtastet und dabei das Graviersystem endgültig ausschaltet. Durch RC-Glieder mit großer Zeitkonstante im Steuerstromkreis wird jedoch der Steuerstrom auf dem verringerten Wert gehalten, bis das Flächenelement 3 von dem Abtastelement 1 abgetastet wird, d. h., das Graviersystem bleibt in dem Zustand, auf welchen es durch die schmale Zone 2 eingestellt wurde.

Das eigentliche Abtastelement 1 und die schmale Zone 2 steuern bekanntlich das Gravierwerkzeug über zwei elektrische Kanäle. Die Trennung der beiden Abtastergebnisse erfolgt meist mittels Filter; beispielsweise wird das eigentliche Abtastelement 1 mit rotem Licht und die schmale Zone 2 mit blauem Licht ausgeleuchtet, und vor die entsprechenden Photozellen wird je ein roter und ein blauer Farbfilter geschaltet.

In Fig. 2 ist eine etwas abgewandelte Vorrichtung mit dem erfindungsgemäßen Flächensystem 1, 2

dargestellt. Ein Motor 4 treibt die Welle 5 an, auf der das Schneckenrad 6 sitzt. Das Schneckenrad 6 steht mit der Gewindespindel 7 im Eingriff und bewirkt eine Bewegung des Abtastschlittens 8, die senkrecht zur Zeichenebene verläuft. Auf dem Abtastschlitten befindet sich das Gravieresystem 9 mit dem Gravierwerkzeug 10. In dem Abtastschlitten 8 ist die Abtastvorrichtung mit dem erfindungsgemäßen Flächensystem 1, 2 angeordnet. Der Antrieb des Graviertisches 11 erfolgt über das Getriebe 12 mittels des Keilriemens 15 und der Gewindespindel 14. Die Bewegungsrichtung des Graviertisches wird von der in dem Getriebe 12 befindlichen Elektromagnetkuppel 13 laufend umgesteuert. Wird der Graviertisch 11 in Richtung des Pfeiles 16 bewegt, so wird die Bildvorlage abgetastet; bei Rückwärtsbewegung findet keine Abtastung statt.

Auf der Unterseite des Graviertisches 11 befindet sich die Strichvorlage 18, auf der Oberseite das Klischeematerial 17. Die Strichvorlage wird von zwei Lichtquellen 19 und 20 beleuchtet. Das Bild wird mittels der Linse 21 auf einer Blende 22, in der das eigentliche Abtastelement 1 und die schmale Zone 2 räumlich getrennt angeordnet sind, vergrößert abgebildet. Das Abtastlicht wird durch eine Schlitzscheibe 23; die von dem Motor 24 angetrieben wird, mit der Trägerfrequenz zerhackt. Dies hat den Zweck, auf die Photozellen Wechsellicht fallen zu lassen, so daß ein leichter verstärkbarer Wechselstrom entsteht. Fällt Licht bestimmter Intensität durch die schmale Zone 2 in die Photozelle 25, so wird es von der Photozelle in einen Strom verwandelt, der den Kanal II speist. Der Photostrom wird dabei in der Verstärkerstufe 27 verstärkt, von hier einer Schwellwertschaltung 28 zugeführt, in einem Gleichrichter 29 demoduliert und weiter über RC-Glieder 30, die eine Verzögerung des Stromes zur Folge haben, der Mischstufe 31 zugeführt. Die Schwellwertschaltung 28 besteht beispielsweise aus einer im Sättigungsgebiet betriebenen Triode. Bei kleinem Steuerstrom, d. h. geringem Lichteinfall in die Photozelle 25 während der Abtastung von Zeichnungsdetails, sperrt die Schaltung 28 den Kanal II, so daß die zusätzliche Tiefensteuerung des Gravierwerkzeuges 10 verhindert wird. Bei großen Steuerströmen, die oberhalb des Sättigungspunktes der Triode liegen, öffnet die Schaltung 28 den Kanal II, so daß die Tiefengravur einsetzt. Dies ist dann der Fall, wenn während der Abtastung weißer Partien der Vorlage viel Licht in die Photozelle 25 fällt. Graue oder farbige Vorlagen reflektieren dann noch genügend Licht, wenn der Steuerstrom oberhalb des Schwellwertes liegt, welcher durch den Sättigungspunkt gegeben ist. Wird die zweite Photozelle 26 mit Licht bestimmter Intensität ausgeleuchtet, so wird es in einen Strom verwandelt, der den Kanal I speist. Dabei wird dieser Photostrom in der Verstärkerstufe 32 verstärkt, ebenfalls über eine Schwellwertschaltung 33 geleitet, durch den Gleichrichter 43 demoduliert und der Mischstufe 31 zugeführt. In der Mischstufe 31 werden die Ströme der beiden Photozellen

überlagert. Wegen der räumlichen Trennung von schmaler Zone 2 und eigentlichem Abtastelement 1 kann mit weißem Licht ohne optische Filter abgetastet werden. Es ergibt sich dadurch der Vorteil, nicht nur Schwarz-Weiß-Vorlagen, sondern auch farbige Vorlagen zu verwenden. Eine gegenseitige Beeinflussung der für die beiden Kanäle verantwortlichen Photozellen ist durch die räumliche Trennung in der Blende 22 ausgeschlossen. Eine größere Abtastempfindlichkeit wird dadurch erzielt, daß das räumlich getrennte Flächensystem, nämlich die schmale Zone 2 und das eigentliche Abtastelement 1, aus lichtempfindlichem Material besteht. Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der schmalen Zone 2; die aus einer Anzahl lichtempfindlicher Zellen 35, beispielsweise Photodioden von sehr kleiner Abmessung, besteht, und des eigentlichen Abtastelementes 1, das aus nur einer Photodiode besteht. Die einzelnen Photodioden der schmalen Zone sind parallel geschaltet und an einen Verstärker (Kanal II) angeschlossen. Ebenfalls ist die Photodiode als eigentliches Abtastelement 1 an eine andere Verstärkerstufe (Kanal I) angeschlossen. Da ein Zeichnungsdetail 63 eine Photodiode völlig belegt, ist die Abtastempfindlichkeit der Zone mit vierzehn Zellen vierzehnmal größer als die Zone 2 in Fig. 1.

Eine andere Vorrichtung zur Abtastung der Bildvorlage ist in Fig. 4 gezeigt. Dabei werden wie in Fig. 1 und 2 gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Die schmale Zone 2 wird mittels eines oszillierenden Spiegels 36 abgetastet. Die Lichtquelle 38 beleuchtet durch den Farbfilter 39 und die Linse 42 die Blende 40, die mittels der Linse 43 über einen Spiegel 36, der in der eingezeichneten Pfeilrichtung 41 eine hin und hergehende Bewegung ausführt, auf die Bildvorlage innerhalb der schmalen Zone 2 abgebildet wird. Die Bewegung des Spiegels 36 ist im Verhältnis zur Abtastbewegung des Graviertisches 11 sehr groß. Das reflektierte Licht wird von der Photozelle 45, die für die Farbe des Lichtstrahles, die durch den eingeschalteten Filter 39 gegeben ist, empfindlich ist, in Stromwerte umgewandelt und dem Kanal II zugeführt. Der Abtastlichtstrahl wird durch eine Schlitzscheibe 46, die mit hoher Drehzahl von dem Motor 47 angetrieben wird, mit der Trägerfrequenz zerhackt. Die Lichtquelle 44 beleuchtet über ein anderes Farbfilter 48 und die Linse 61 eine Blende 37, die mittels der Linse 62 auf die Bildvorlage 18 als Lichtpunkt abgebildet wird. Das von der Vorlage reflektierte Licht wird von der für die Farbe des Filters 48 empfindlichen Photozelle 49 aufgefangen, in Stromwerte umgewandelt und dem Kanal I zugeführt. Der Lichtstrahl ist ebenfalls durch die vom Motor 51 angetriebene Schlitzscheibe 50 in Wechsellicht zerhackt. Die Anordnung mit dem Spiegel 36 tastet also auf der Bildvorlage eine schmale Zone ab, während die Anordnung mit der Linse 62 ein ruhendes Flächenelement ergibt. Der Antrieb des Graviertisches 11 kann dabei in der gleichen Weise erfolgen wie in Fig. 2 bereits beschrieben.

In Fig. 5 ist eine weitere Anordnung zur Abtastung von Strichvorlagen mittels des erfindungsgemäßen Flächensystems dargestellt. Hier bedeutet wieder 11 den Graviertisch und 22 die Blenden-
 5 ebene, in der die schmale Zone 2 und das Abtastelement 1 räumlich getrennt angeordnet sind. Die Bildvorlage wird von den beiden Lichtquellen 52 und 53 beleuchtet. Durch die Linse 54 wird der abzutastende Bereich auf die Blende 22 vergrößert
 10 abgebildet. Die schmale Zone 2 wird dabei nicht wie in der in Fig. 2 beschriebenen Anordnung voll ausgeleuchtet, sondern durch die von dem Motor 56 angetriebene Schlitzscheibe 55 abgetastet. Infolge
 15 der im Verhältnis zur Bewegung des Graviertisches großen Drehzahl der Schlitzscheibe 55 wird die Zone 2 genügend oft periodisch abgetastet. Hinter der schmalen Zone 2 und dem eigentlichen Abtastelement 1 sind je eine Photozelle 57 und 58 angebracht, die wiederum über die Kanäle II und I
 20 das Graviersystem 9 steuern. Das Licht ist ebenfalls durch eine Lochscheibe 59 zerhackt, um Wechsellicht zu erhalten. Die Lochscheibe 59 wird von dem Motor 60 angetrieben. Auch in diesem Ausführungsbeispiel wird der Graviertisch mit der
 25 Vorlage über das Flächensystem bewegt, beispielsweise nach Fig. 2.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von Hochdruckformen nach Strichvorlagen mittels eines durch eine lichtelektrische Abtastvorrichtung gesteuerten Gravierwerkzeuges, wobei außer einem Bildelement auch dessen Umgebung zur zusätzlichen Steuerung des Gravierwerkzeuges abgetastet wird, nach
 30
 35

Patent 930 491, dadurch gekennzeichnet, daß von der Umgebung des Bildelementes nur eine am Rande dieses Bereiches liegende schmale Zone abgetastet wird, welche, in Abtastrichtung gesehen, vor dem Bildelement liegt. 40

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Licht verwendet wird, das für das eigentliche Abtastflächenelement mittels optischer Filter anders moduliert ist als für die schmale Zone. 45

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorlage mittels einer Optik abgebildet wird und das eigentliche Abtastelement sowie die schmale Zone am Ort dieses reellen Bildes der Vorlage erzeugt werden. 50

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastelement und die schmale Zone unmittelbar durch photoelektrische Zellen dargestellt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß als photoelektrische Zellen Photodioden kleiner Abmessung verwandt werden. 55

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schmale Zone mittels eines Abtastflächenelementes abgetastet wird, das im Verhältnis zur Zone klein ist. 60

7. Verfahren nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Zonenabtastbewegung ein oszillierender Spiegel verwandt wird. 65

8. Verfahren nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Zonenabtastbewegung eine vor einem Spalt rotierende Schlitzscheibe verwandt wird. 70

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

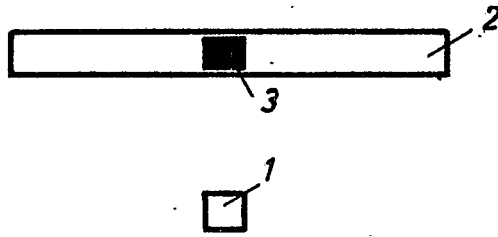


Fig. 1.

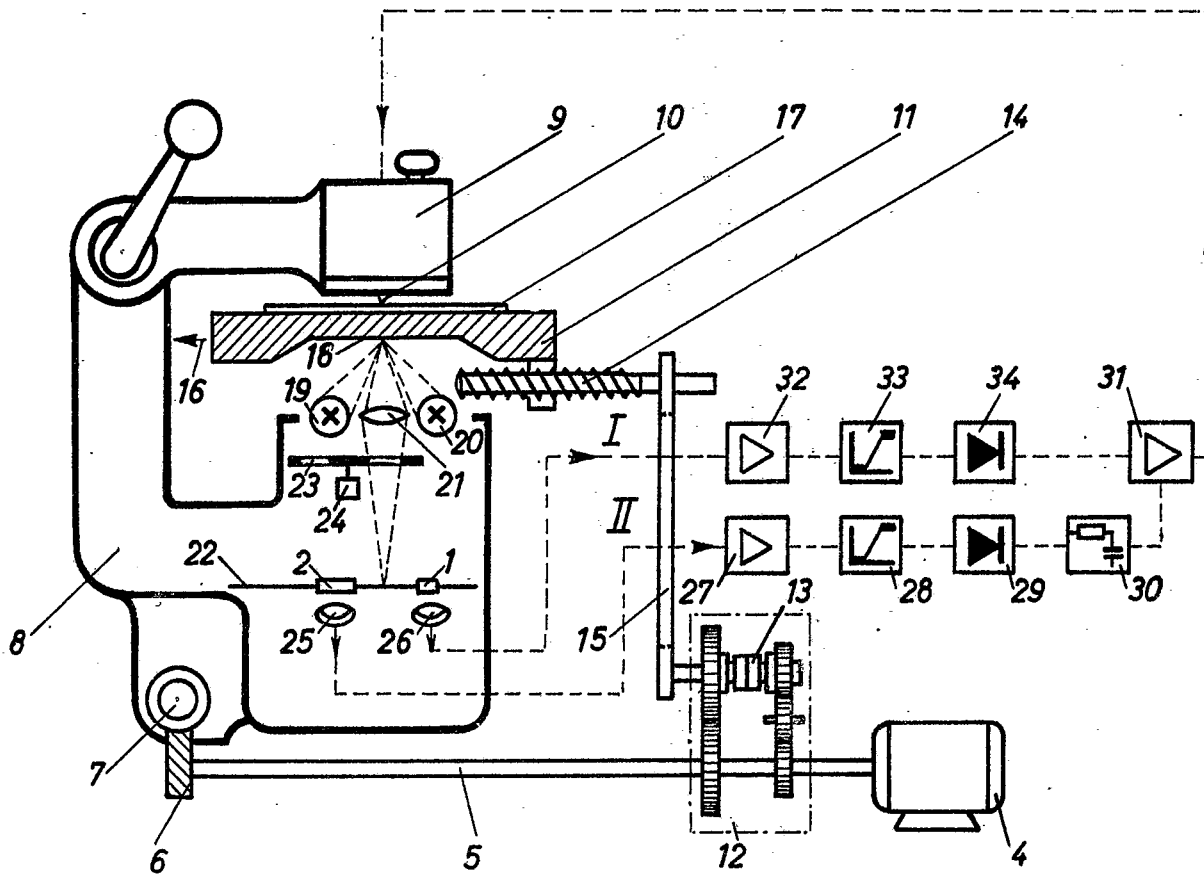


Fig. 2

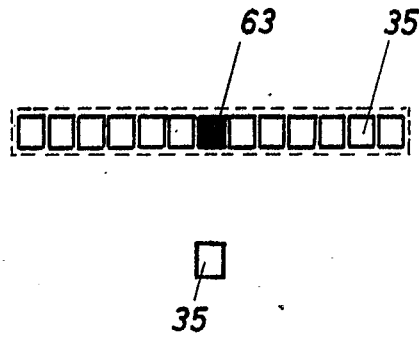


Fig. 3

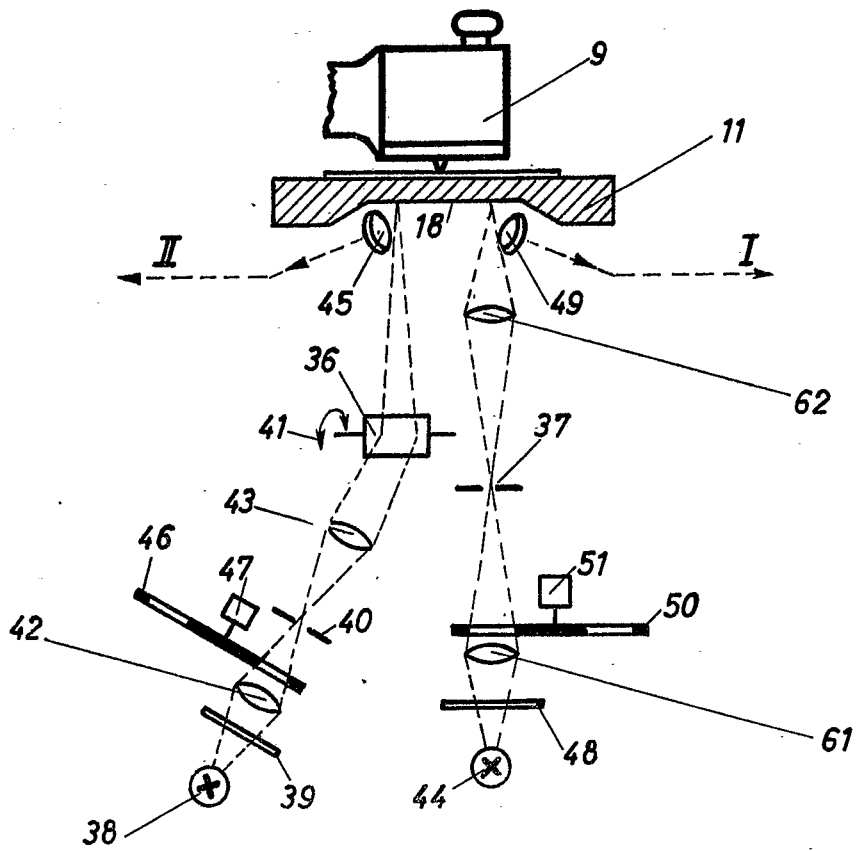


Fig. 4

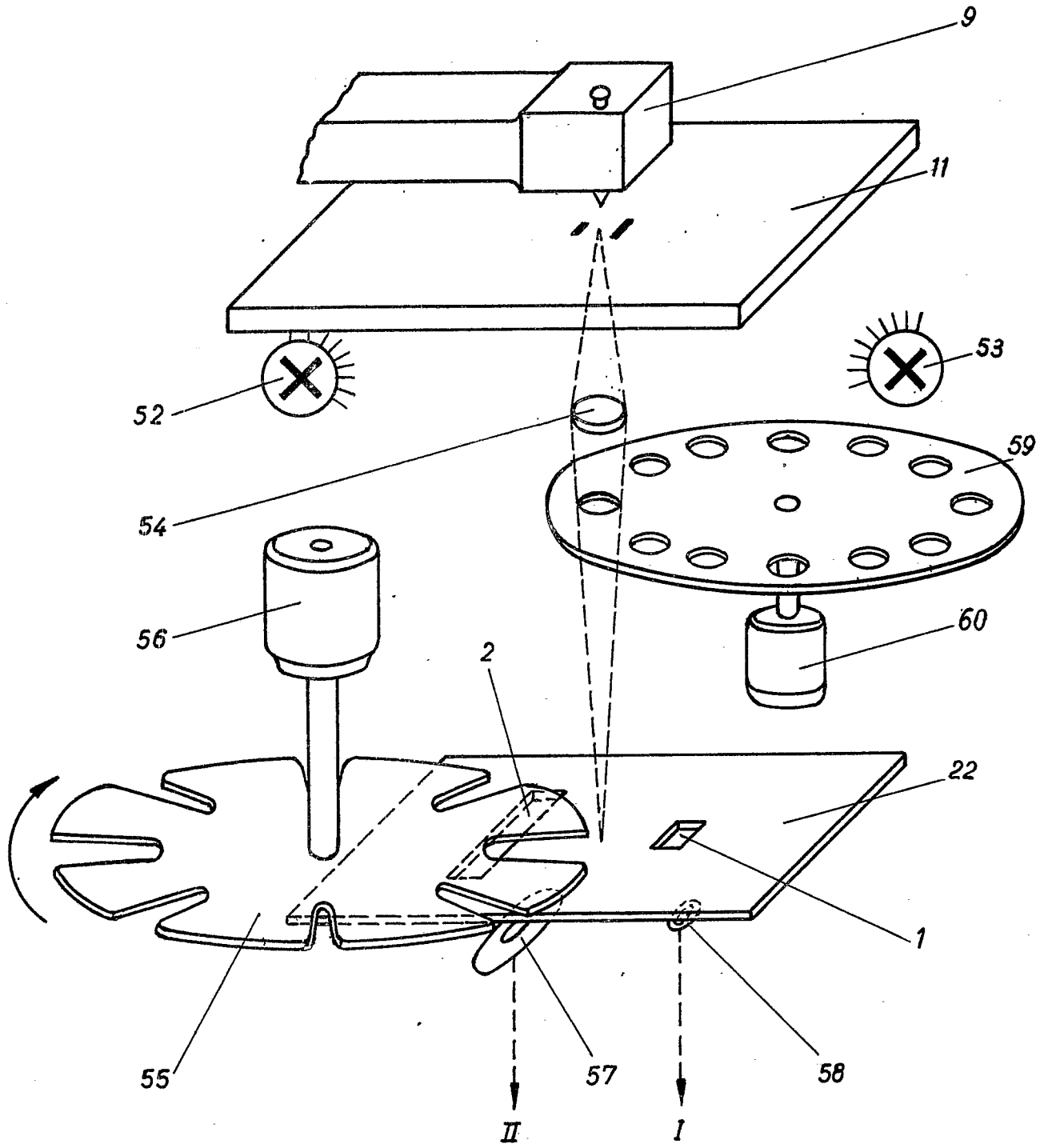


Fig.5