



# PATENTSCHRIFT 1 004 923

DBP 1 004 923

KL. 57d 10

INTERNAT. KL. G 03f

ANMELDETAG: 3. APRIL 1956

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT: 21. MÄRZ 1957AUSGABE DER  
PATENTSCHRIFT: 29. AUGUST 1957STIMMT ÜBEREIN MIT AUSLEGESCHRIFT  
1 004 923 (H 26683 IV a / 57 d)

## 1

Es sind Verfahren und Vorrichtungen zur chemigraphischen Herstellung von Tiefdruckformen bekannt, wobei auf photochemischem Wege auf eine mit einer lichtempfindlichen Gelatineschicht überzogenen Kupferplatte bzw. einen Kupferzylinder ein Rasternetz und vermittels eines von einer Bildvorlage auf photographischem Wege hergestellten Diapositivs ein Negativ auf die lichtempfindliche Schicht aufkopiert und anschließend die Kupferplatte bzw. der Kupferzylinder einem mehrstufigen Ätzprozeß unterworfen wird.

Beim chemigraphischen Ätzprozeß werden kleine Näpfcchen von gleicher Fläche, deren Tiefe proportional der Schwärzung der entsprechenden Bildpunkte sind, aus der Oberfläche des Druckformmaterials herausgeätzt. Zwischen den Näpfcchen bleiben die beim Ätzprozeß nicht angegriffenen Stege stehen. Die Druckform wird mit Druckfarbe eingefärbt und diese mittels einer Rakel von den Stegen wieder entfernt. Im Gegensatz zum Hochdruck werden nicht die stehengebliebenen Teile der Druckform, sondern die Näpfcchen zum Drucken verwendet, aus denen das Druckpapier die Farbe durch Aufsaugen heraushebt, so daß die Schwärzung des Druckes der Dicke der aufgesaugten Farbschicht proportional ist.

Ferner sind Verfahren und Vorrichtungen zur elektromechanischen Herstellung von gerasterten oder ungerasterten Hochdruckformen durch photoelektrische Abtastung einer Bildvorlage und hierdurch gesteuerte gleichzeitige punktförmige Bearbeitung einer Druckform in aufeinanderfolgenden Zeilen mittels eines Gravierwerkzeuges bekannt.

Bei diesen elektromechanischen Verfahren und Vorrichtungen werden kleine Rasterelemente, deren Flächen proportional der Helligkeit der Bildvorlage sind, aus der Oberfläche des Druckformmaterials entfernt. Die stehengebliebenen Teile der Oberfläche der Druckform, die um so größer sind, je dunkler die Bildvorlage an den betreffenden Stellen ist, werden nach Einfärben mit Druckfarbe von gleichbleibender Schichtdicke zum Drucken verwendet.

Bei den bekannten elektromechanischen Graviervorrichtungen sind zwei Anordnungen üblich, und zwar die Tisch- und die Trommelgeräte.

Bei den Tischgeräten werden Bildvorlage und Druckform auf je einem hin- und hergehenden Tisch oder auf den gegenüberliegenden Seiten eines einzigen hin- und hergehenden Tisches befestigt. Mittels eines Abtastorgans wird die Bildvorlage punktwise in aufeinanderfolgenden Zeilen abgetastet und gleichzeitig die Druckform vermittels eines Gravierorgans punktwise in aufeinanderfolgenden Zeilen graviert, wobei Abtast- und Gravierorgan nach jeder Zeile je eine

## Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von gerasterten Tiefdruckformen

Patentiert für:

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

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

## 2

Vorschubbewegung um den Abstand zweier Zeilen quer zur Abtast- bzw. Gravierrichtung ausführen.

Bei den Trommelgeräten werden Bildvorlage und Druckform auf je einer rotierenden Trommel befestigt. Mittels eines Abtastorgans wird die Bildvorlage punktwise in einer Schraubenlinie oder in parallelen Kreisen abgetastet und gleichzeitig die Druckform vermittels eines Gravierorgans punktwise ebenfalls in einer Schraubenlinie oder in parallelen Kreisen graviert, wobei Abtast- und Gravierorgan längs einer Trommelmantellinie je eine axiale kontinuierliche oder intermittierende Vorschubbewegung ausführen.

Bei den elektromechanischen Gravierverfahren gelangen zwei verschiedene Gravierarten zur Anwendung, nämlich der sogenannte Diagonal- und Parallelschnitt.

Beim Diagonalschnitt werden Bildvorlage und Druckform diagonal aufgespannt und die Bildvorlage in zur Bilddiagonale parallelen Zeilen abgetastet und die Druckform in zur Druckform parallelen Zeilen graviert, so daß die beiden aufeinander senkrecht stehenden Vorzugsrichtungen der Rasterung mit einer Druckformkante Winkel von 45 bzw. 135° einschließen, was für das Auge weniger störend ist, als wenn diese Vorzugsrichtungen parallel zu den Druckformkanten orientiert wären.

Beim Parallelschnitt hingegen wird die Bildvorlage in zu einer Bildkante parallelen Zeilen abgetastet und die Druckform in zu einer Druckformkante parallelen Zeilen graviert. Um die dabei das Auge störende parallele Orientierung der Vorzugsrichtungen des Rasters zu den Druckformkanten zu vermeiden, werden die Rasterelemente jeder folgenden Zeile gegenüber denen der vorhergehenden Zeile um den halben Abstand zweier in einer Zeile nebeneinanderliegender Rasterelemente versetzt, so daß hierdurch ebenfalls

die beiden Vorzugsrichtungen des Rasters um 45 bzw. 135° gegen eine Druckformkante geneigt sind.

Bei den Tischgeräten, die hauptsächlich für den Plattendruck verwendet werden, wird man im allgemeinen den Diagonalschnitt, bei den Trommelgeräten, die für den Rotationsdruck verwendet werden, den Parallelschnitt bevorzugen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von gerasterten Tiefdruckformen mit versetztem Backsteinraster durch photoelektrische Abtastung einer Bildvorlage und hierdurch gesteuerte gleichzeitige punktförmige Gravierung einer Druckform in aufeinanderfolgenden Zeilen mittels eines Graviersystems, dessen Steuer-  
spannungen eine Rasterfrequenz überlagert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß jede Backsteinreihe durch Zerlegung in eine Anzahl von Streifen mit einer Linienzahl graviert wird, die gleich dem Quotienten aus Backsteinhöhe und Stegbreite ist, die Flächen der herausgeschnittenen Backsteine  
gleich groß sind, die Tiefe der herausgeschnittenen Backsteinelemente proportional der Schwärzung der abgetasteten Bildpunkte ist, der Quervorschub des Abtast- und Graviersystems senkrecht zur Gravierrichtung nach Beendigung der Gravur jedes Backsteinstreifens innerhalb einer Backsteinreihe gleich der Stegbreite ist und nach Beendigung der Gravur einer Backsteinreihe zwei Stegbreiten beträgt und die Phase der Rasterfrequenz nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe um 180° verschoben wird.

In den Fig. 1 bis 7 sind das erfindungsgemäße Verfahren und einige Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens zeichnerisch erläutert.

Fig. 1 zeigt das versetzte Backsteinraster,

Fig. 2 die Tiefenvariation der Näpfchen; in den

Fig. 3 und 4 ist die Form, zeitliche Folge und Phasenlage der Impulse der Rasterfrequenz für zwei aufeinanderfolgende Backsteinreihen dargestellt;

Fig. 5 zeigt eine Gravierstichelform in Vorderansicht,

Fig. 6 in Seitenansicht; in

Fig. 7 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung der Vorschubbewegung des Abtast- und Graviersystems und zur Phasenverschiebung der Rasterfrequenz nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe dargestellt.

In der Fig. 1 ist das in der Tiefdrucktechnik verwendete versetzte Backsteinraster dargestellt. Es besteht aus quadratischen oder rechteckigen Flächen 1, die durch zwei Scharen einander senkrecht kreuzender Stegreihen 2 und 3 voneinander getrennt sind. Jede folgende Backsteinreihe ist gegenüber der vorhergehenden um eine halbe Backsteinbreite versetzt. Die eine Schar von Stegreihen 2, die aufeinanderfolgende Reihen nebeneinanderliegender Backsteine voneinander trennt, ist durchgehend, während die zweite Schar von Stegreihen 3, die die erste senkrecht kreuzt, die Form von Treppenstufen hat.

Das Verhältnis von Stegbreite zur Backsteinhöhe beträgt etwa 1:3 bis 1:4, die maximale Näpfchentiefe etwa 0,05 mm. Beim Tiefdruck ist das Raster feiner als beim Hochdruck und beträgt etwa 60 bis 120 Linien/cm.

Beim Tiefdruck hat ein einzelnes Näpfchen nicht eine überall gleichbleibende Tiefe, sondern diese kann innerhalb des Näpfchens entsprechend der Schwankung der Schwärzung der innerhalb des Näpfchens fallenden Bildpunkte variieren.

In Fig. 2 ist in einem senkrechten Schnitt durch die Druckform längs einer Backsteinreihe die Tiefen-

variation in diesem Schnitt innerhalb der einzelnen Näpfchen dargestellt.

Um diese Tiefenvariation innerhalb der einzelnen Näpfchen bei der elektromechanischen Herstellung von Tiefdruckformen mittels eines Gravierstichels angenähert durchzuführen, wird jede Backsteinreihe in eine Anzahl Streifen 4 (Fig. 1) zerlegt, die gleich dem Quotienten aus Backsteinhöhe und Stegbreite ist, im Beispielsfall in vier Streifen. Mittels eines Gravierstichels von der Form eines gebogenen Stechbeitels, der in Fig. 5 in Vorder- und in Fig. 6 in Seitenansicht dargestellt ist und dessen Schneidbreite gleich der Stegbreite ist, werden die einzelnen Streifen einer Backsteinreihe nacheinander geschnitten, wobei die Eindringtiefe des Gravierwerkzeuges in bekannter Weise durch die photoelektrische Abtastung der Bildvorlage gesteuert wird und der Schwärzung der abgetasteten Bildpunkte proportional ist. Innerhalb eines Backsteines verläßt der Gravierstichel nicht das zu gravierende Druckformmaterial. Um die senkrechten Stege herzustellen, wird den Steuer-  
spannungen bzw. -strömen des Graviersystems eine Rasterfrequenz überlagert, mittels derer das Gravierwerkzeug periodisch in die Oberfläche des Druckformmaterials hinein- und aus dieser herausgeführt wird.

Die Rasterfrequenz wird in bekannter Weise beispielsweise durch ein Tonrad erzeugt, dessen Rotor durch Kupplung mit den Antriebsorganen des Tisches bzw. der Trommel zwangsläufig mit der Tisch- bzw. Trommelbewegung synchronisiert ist. Mittels dieser Rasterfrequenz wird beispielsweise ein Multivibrator, der Rechteckimpulse liefert, synchronisiert. Die Flanken der Rechteckimpulse werden durch ein RC-Netzwerk abgeflacht.

In Fig. 3 ist der Spannungs- bzw. Stromverlauf  $i_R$  der Rasterimpulse in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  dargestellt. Um Drängeffekte beim Hinein- und Herausführen des Stichelns in die bzw. aus der Druckformoberfläche bei der Relativbewegung des Stichelns gegenüber der Druckform zu vermeiden, haben die Impulse schräge Flanken. Demzufolge sind die gegenüberliegenden Wände der Näpfchen in der Gravierrichtung etwas abgeschrägt. In den Impulspausen wird das Gravierwerkzeug aus der Druckformoberfläche herausgeführt und verweilt für eine Zeit über der Oberfläche, die der Stegbreite entspricht. Nach Beendigung der Gravur eines Streifens innerhalb einer Backsteinreihe führen das Abtast- und Gravierorgan je einen Vorschubschritt senkrecht zur Gravierrichtung aus, der gleich einer Stegbreite ist. Die schrittförmige Vorschubbewegung des Abtast- und Gravierorgans senkrecht zur Gravierrichtung wird in bekannter Weise beispielsweise durch eine Spindelführung dieser Organe bewerkstelligt. Die Vorschubbewegung kann bei einem Tischgerät beispielsweise durch Betätigung eines Endschalters bei der Umkehrung der Bewegungsrichtung des Tisches und bei einem Trommelgerät durch kurzzeitiges Schließen eines Kontaktes mittels eines auf der Trommelachse angebrachten Nockens nach jeder Trommelumdrehung ausgelöst werden. Nach Beendigung der Gravur je einer Backsteinreihe, im Beispielsfall also nach je vier Gravierstreifen, beträgt der Vorschub jeweils zwei Stegbreiten, um den durchgehenden waagerechten Steg, der zwei aufeinanderfolgende Backsteinreihen voneinander trennt, herzustellen.

Nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe muß wegen der Versetzung der einzelnen Backsteinreihen gegeneinander die Phase der Rasterfrequenz

um  $180^\circ$  verschoben werden. Dies kann beispielsweise in bekannter Weise dadurch geschehen, daß ein Tonrad mit verdrehbarem Stator verwendet wird, der nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe jeweils um eine halbe Zahnbreite periodisch verdreht wird.

Die periodische Phasenverschiebung kann, falls ein Multivibrator zur Erzeugung der Rechteckimpulse verwendet wird, auch dadurch vorgenommen werden, daß abwechselnd nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe von einer Anode auf die andere Anode des Multivibrators umgeschaltet wird, da deren Spannungen einen Phasenunterschied von  $180^\circ$  haben.

Schließlich läßt sich eine periodische Phasenverschiebung auch dadurch erzielen, daß abwechselnd nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe ein Phasenglied ein- und wieder ausgeschaltet wird.

In Fig. 4 ist die Phasenlage der Rasterimpulse für die folgende Backsteinreihe in bezug auf die Rasterimpulse der vorhergehenden Backsteinreihe dargestellt.

Fig. 7 zeigt schematisch im Schnitt eine Vorrichtung zur Erzeugung des Quervorschubes des Abtast- und Graviersystems, wobei periodisch jeder vierte Vorschubschritt doppelt so groß wie der der drei übrigen Vorschubschritte ist, und eine Vorrichtung zur Phasenverschiebung der Rasterfrequenz um  $180^\circ$  nach jedem dritten Vorschubschritt durch periodisches Verdrehen des Stators eines Tonrades um eine halbe Zahnbreite.

Auf der Führungsspindel 5 für die Vorschubbewegung des Abtast- und Graviersystems, die durch den Antriebsmotor der Klischiermaschine über eine (nicht dargestellte) Rutschkupplung angetrieben wird, ist ein Rastrad 6 befestigt, das auf seinem Umfang mit einer Anzahl von schrägen Zähnen 7 versehen ist, die ein ganzzahliges Vielfaches von 4 ist, und wobei nach jedem vierten Zahn eine Lücke 8 vorhanden ist. Ein Rasthebel 9, der bei 10 drehbar gelagert ist und durch die Feder 11 zu dem Rastrad 6 hin gezogen wird, sperrt das Rastrad 6 und damit die Umdrehung der Vorschubspindel 5, solange der Rasthebel 9 in einen der Zähne 7 eingreift. 12 ist der Eisenkern eines Elektromagneten, dessen Wicklung 13 über eine Stromquelle 14 und den Schalter 15 geöffnet und geschlossen werden kann. Der Schalter 15 ist bei einem Tischgerät als Endschalter ausgebildet und wird jedesmal bei der Umkehrung der Bewegungsrichtung des Tisches von der Hinbewegung, während der graviert wird, in die Rückbewegung, während der nicht graviert wird, kurzzeitig geschlossen. Bei einem Trommelgerät wird der Schalter 15 durch einen Nocken an einer Scheibe, die auf der Trommelachse befestigt ist, nach jeder Umdrehung kurzzeitig geschlossen. Hierdurch zieht der Elektromagnet 12, 13 den Rasthebel 9 kurzzeitig an, wodurch die Umdrehung des Rastrades 6 und damit der Vorschubspindel 5 um den Abstand zweier aufeinanderfolgender Zähne freigegeben wird, der dem Vorschubschritt des Abtast- und Gravierorgans entspricht. Nach jedem dritten Vorschubschritt erfolgt wegen der Lücke 8 zwischen je zwei Gruppen von je vier Zähnen ein doppelt so großer Vorschubschritt.

In Fig. 7 ist gleichzeitig noch eine Vorrichtung für die periodische Phasenverschiebung der Rasterfrequenz um  $180^\circ$  nach jedem dritten Vorschubschritt dargestellt.

Mit dem Rastrad 5 ist eine Nockenscheibe 16 mit vier Nocken 17, 18, 19, 20 starr verbunden. 21 ist ein bei 22 drehbar gelagerter Schalthebel, der durch die

Feder 23 zu der Nockenscheibe 16 hin gezogen wird und an dessen einem Ende die Nase 24 sitzt, die durch die Nocken 17 bis 20 der Nockenscheibe 16 bei deren schrittförmigen Drehung nach jedem dritten Vorschubschritt periodisch angehoben wird. Am anderen Ende des Schalthebels 21 ist die Sperrklinke 25 drehbar befestigt, die durch die Feder 26 zum Schalthebel 21 hin gezogen wird. 27 ist der Rotor eines Tonrades, der auf der Welle 28 befestigt ist, die durch Kuppelung mit dem Antriebsmotor der Klischiermaschine synchron mit der Tisch- bzw. Trommelbewegung angetrieben wird. Der Rotor 27 des Tonrades ist auf seinem Umfang mit zahnförmigen Polschuhen 29 versehen. 30 ist der um den Rotor verdrehbar angeordnete Stator des Tonrades, auf dessen Innenumfang ein Kranz von zahnförmigen Polschuhen 31 angeordnet ist. Auf seinem Außenumfang ist der Stator 30 mit schrägen Zähnen 32 versehen, deren gegenseitiger Abstand einer halben Breite der Rotor- bzw. Statorpolschuhe entspricht. Jedesmal, wenn einer der Nocken 17 bis 20 den Schalthebel 21 anhebt, also nach jedem dritten Vorschubschritt, wird durch die Sperrklinke 25 der Stator 30 des Tonrades um eine halbe Breite der Rotor- bzw. Statorpolschuhe weitergedreht, wodurch die Phase der Rasterfrequenz periodisch und schrittförmig um  $180^\circ$  verschoben wird.

Die beiden Vorrichtungen nach Fig. 7 sind nur bekannte Ausführungsbeispiele und lassen sich in mannigfaltiger Weise durch andere Vorrichtungen ersetzen, die dasselbe leisten.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur elektromechanischen Herstellung von gerasterten Tiefdruckformen mit versetztem Backsteinraster durch photoelektrische Abtastung einer Bildvorlage und hierdurch gesteuerte gleichzeitige punktförmige Gravierung einer Druckform in aufeinanderfolgenden Zeilen mittels eines Gravierwerkzeuges, wobei den Steuerströmen bzw. -strömen für das elektrische Antriebssystem des Gravierwerkzeuges eine Rasterfrequenz überlagert wird, dadurch gekennzeichnet, daß jede Backsteinreihe mit einer Linienanzahl graviert wird, die gleich dem Quotienten aus Backsteinhöhe und Stegbreite ist, daß die Flächen der herausgeschnittenen Backsteine gleich groß sind, daß die Tiefe der herausgeschnittenen Backsteinelemente proportional der Schwärzung der abgetasteten Bildpunkte ist, daß der Quervorschub des Abtast- und Graviersystems senkrecht zur Gravierrichtung nach Beendigung der Gravur jedes Backsteinstreifens innerhalb einer Backsteinreihe gleich der Stegbreite ist und nach Beendigung der Gravur einer Backsteinreihe zwei Stegbreiten beträgt und daß die Phase der Rasterfrequenz nach Beendigung der Gravur jeder Backsteinreihe um  $180^\circ$  verschoben wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein auf der über eine Rutschkupplung angetriebenen Vorschubspindel (5) für das Abtast- und Gravierorgan befestigtes Rastrad (6), das eine Anzahl Zähne (7) hat, die ein ganzzahliges Vielfaches des Quotienten aus Backsteinhöhe und Stegbreite ist, und das nach je einer Anzahl Zähne, die gleich diesem Quotienten ist, eine Zahnücke (8) aufweist, ferner durch einen drehbar gelagerten (10) und federnd (11) mit seinem einen Ende gegen das Rastrad (6) anliegenden Rasthebel (9), der die schrittförmige Umdrehung des Rastrades (6) ab-

wechselnd sperrt und um den Abstand zweier aufeinanderfolgender Zähne (7) freigibt; schließlich durch einen Elektromagnet (12, 13), der bei Erregung das andere Ende des Rasthebels (9) kurzzeitig anzieht, derart, daß dieser aus dem Eingriff mit dem Rastrad (6) gerät und dessen Stromkreis einen Schalter (15) enthält, der bei einem Tischgerät bei jeder Umkehrung der Bewegungsrichtung des Tisches aus der Hin- in die Rückbewegung durch einen Anschlag und bei einem Trommelgerät durch einen mit der Trommel umlaufenden Nocken nach jeder Trommelumdrehung kurzzeitig geschlossen wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch eine auf der über eine Rutschkupplung angetriebenen Vorschubspindel (5) für das Abtast- und Gravierorgan befestigten Nockenscheibe (16), die in gleichen Winkelabständen eine Anzahl Nocken (17 bis 20) hat, die gleich der Anzahl der

Zahnlücken (8) des Rastrades (6) ist, ferner durch einen drehbar gelagerten (22) und federnd (23) mit seinem einen Ende gegen die Nockenscheibe (16) anliegenden Schalthebel (21), der an diesem Ende eine Nase (24) und an seinem anderen Ende eine drehbar und federnd (26) angeordnete Sperrklinke (25) hat und dessen Nase (24) bei Drehung der Nockenscheibe (16) angehoben wird, schließlich durch ein Tonrad, bestehend aus einem Rotor (27) und einem gegen diesen verdrehbar angeordneten Stator (30), der auf seinem Außenumfang eine Anzahl schräger Zähne (32) hat, deren gegenseitiger Abstand gleich der halben Breite eines Rotorpolschuhes (29) bzw. Statorpolschuhes (31) ist, und wobei die Sperrklinke (25) bei Anheben der Nase (24) des Schalthebels (21) durch einen der Nocken (17 bis 20) der Nockenscheibe (16) den Stator (30) um einen Zahn (32) verdreht, so daß die Phase der Rasterfrequenz des Tonrades um  $180^\circ$  verschoben wird.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

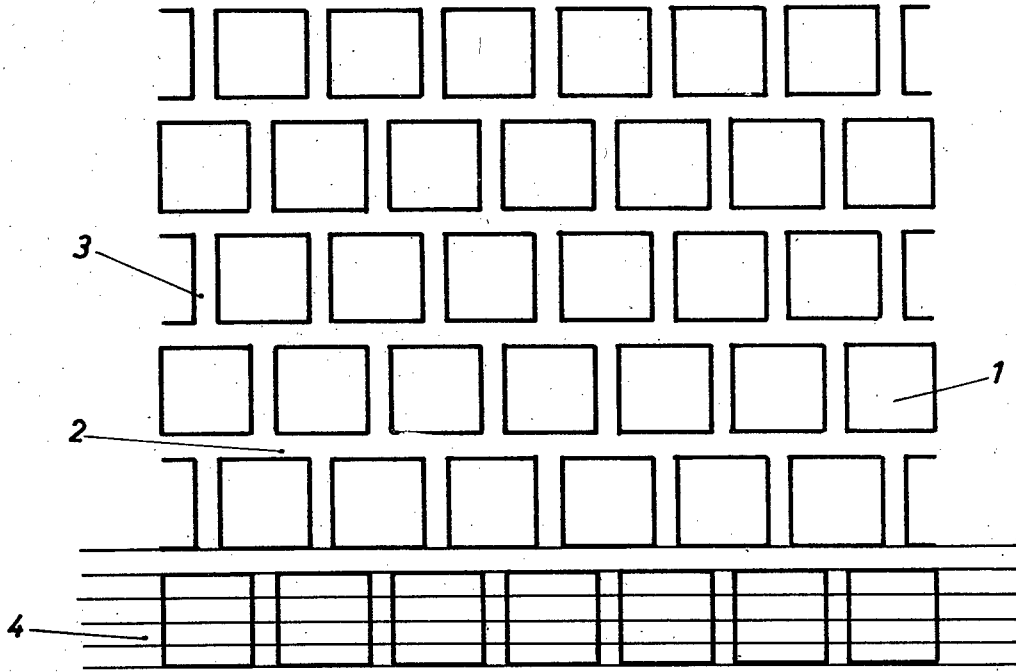


Fig. 1

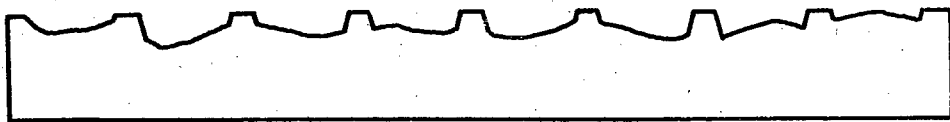


Fig. 2

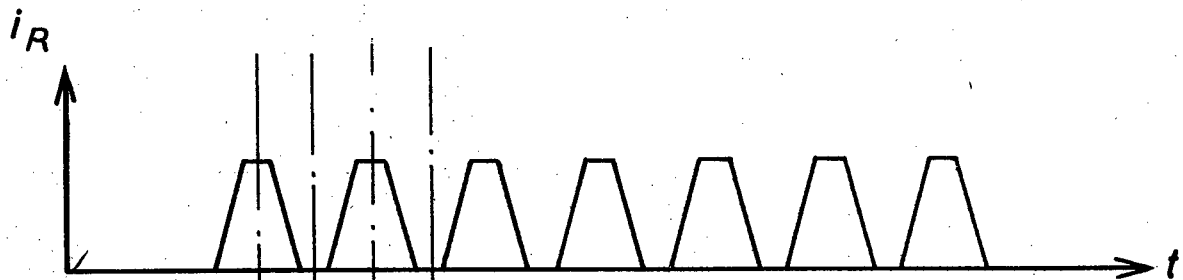


Fig. 3

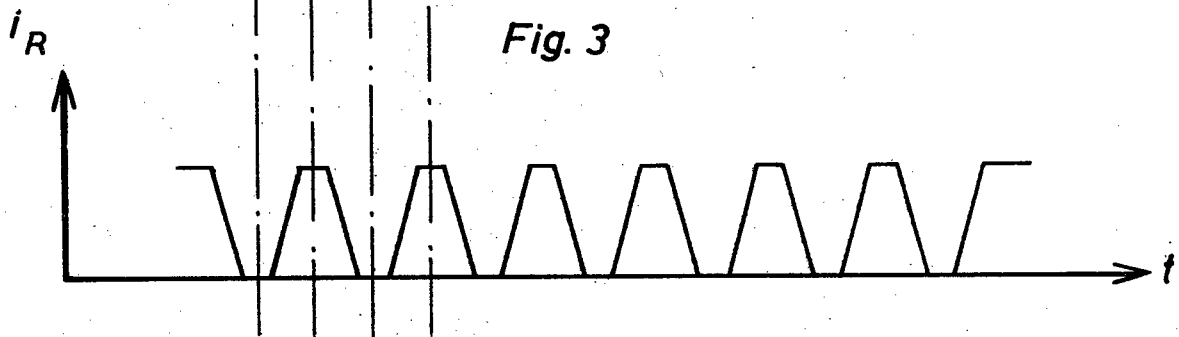


Fig. 4

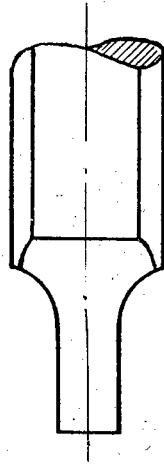


Fig. 5

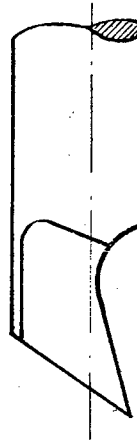


Fig. 6

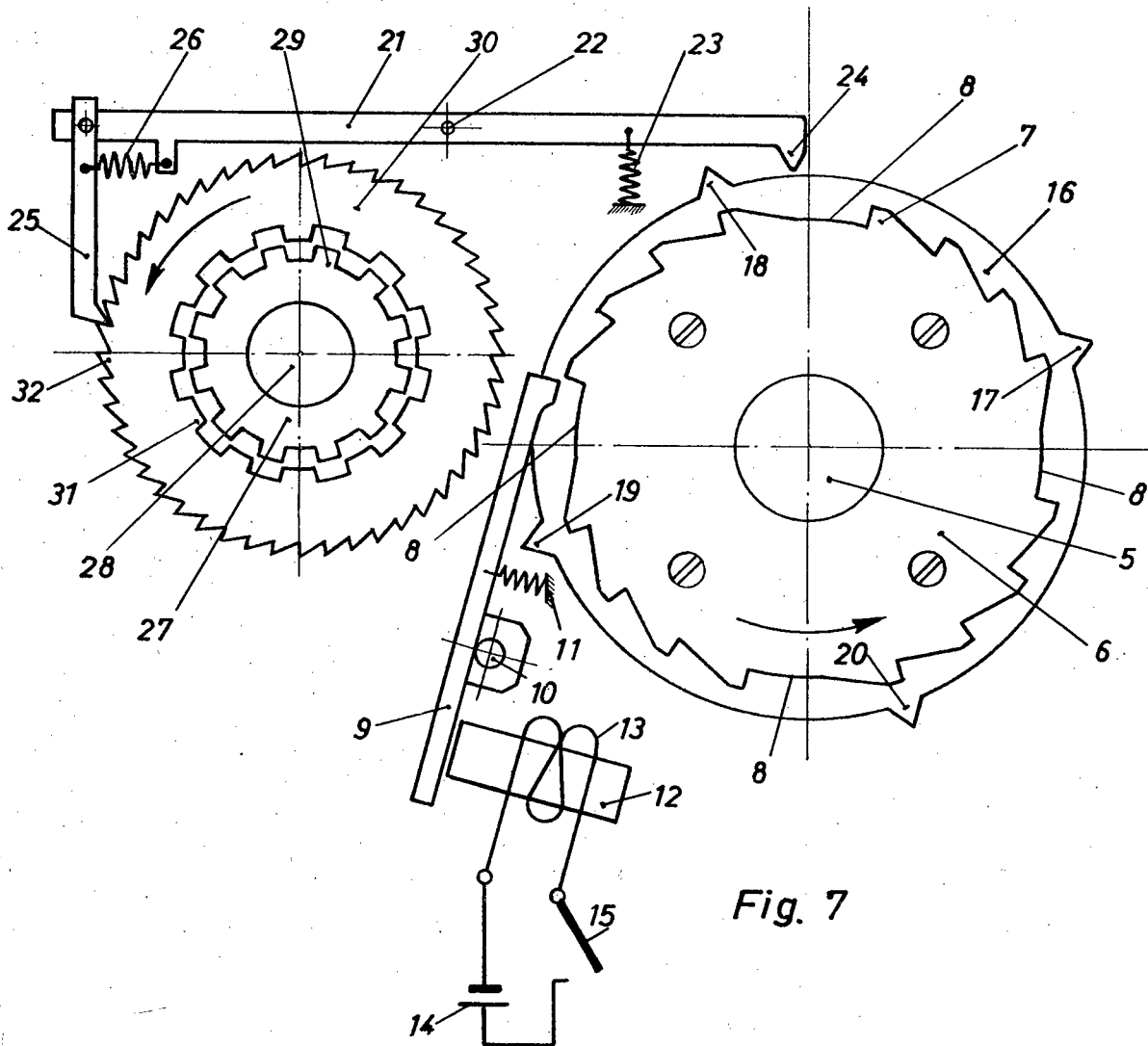


Fig. 7