

⑤1

Int. Cl.:

G 03 f, 5/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 57 d, 10

Behördeneigentum

⑩

# Patentschrift 1 597 773

⑪

⑫

Aktenzeichen: P 15 97 773.8-51 (H 63715)

⑬

Anmeldetag: 26. August 1967

⑭

Offenlegungstag: 6. Mai 1970

⑮

Auslegetag: 21. Februar 1974

⑯

Ausgabetag: 19. September 1974

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

Ausstellungspriorität: —

⑳

Unionspriorität

㉑

Datum: —

㉒

Land: —

㉓

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zum Setzen gerasteter Halbtonbilder

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦3

Patentiert für: Dr.-Ing. Rudolf Hell GmbH, 2300 Kiel

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Hell, Rudolf, Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Wellendorf, Klaus, Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Koll, Roman, Dipl.-Ing.; 2300 Kiel  
Lindemann, Eckhard, Dipl.-Ing., 2301 Raisdorf

⑤6

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
DT-AS 1 015 684

DT 1 597 773

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur gerasterten Reproduktion von Halbtonbildern, bei dem eine Bildvorlage punkt- und zeilenweise optisch-elektrisch abgetastet wird und Bedeckungselemente mittels eines Aufzeichnungsstrahls erzeugt werden, deren Bedeckung dem Tonwert der abgetasteten Bildelemente entspricht, dadurch gekennzeichnet, daß allen Tonwerten ein eigenes Bedeckungselement zugeordnet ist, indem die für den Tonwert repräsentative Bedeckung einem durch eine Vorlage vorgegebenen Muster entspricht, daß die Daten all dieser je einem Tonwert zugehörigen Bedeckungselemente in einem Speicher zum Abruf bereitgestellt sind und daß bei der Abtastung der Halbtonbildvorlage die Aufzeichnungsdaten der Bedeckungselemente, deren Bedeckung dem bei der Abtastung vorgefundenen Tonwert entspricht, aus dem Speicher ausgelesen und von dem Aufzeichnungsstrahl in nebeneinanderliegenden (Bild-)Linien aufgezeichnet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Tonwert bestimmende geschwärzte Teilfläche des Rasterfeldes einen aus Kleinstelementen gebildeten Fleck bildet, dessen Gestalt einem Quadrat mit parallel und vertikal zur Horizontalen verlaufenden Seiten angenähert ist oder daß die den Tonwert bestimmende geschwärzte Teilfläche des Rasterfeldes einen aus Kleinstelementen gebildeten Fleck bildet, dessen Gestalt einem auf der Spitze stehenden Rhombus angenähert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Mittelpunkte benachbarter Rasterfelder gleich ihrer Breite und daß der Abstand aufeinanderfolgender Rasterzeilen gleich der Höhe der Rasterfelder ist, so daß keine Überdeckung von Schwarzflächen benachbarter Rasterfelder eintritt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Mittelpunkte benachbarter Rasterfelder gleich der Hälfte ihrer Breite und daß der Abstand aufeinanderfolgender Rasterzeilen gleich der Hälfte der Rasterfeldhöhe ist, so daß sich die Schwarzflächen benachbarter Rasterfelder bei dunklen Grautönen überdecken.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, die den Tonwert bestimmende Fläche des Rasterfeldes aus zwei oder mehr nicht zusammenhängenden schwarzen Flecken auf hellem Grund (für helle Tonwerte) oder aus zwei oder mehr hellen Flecken auf schwarzem Grund (für tiefere Tonwerte) bestehen.

zeichnungsstrahls erzeugt werden, deren Bedeckung dem Tonwert der abgetasteten Bildelemente entspricht.

Zum Setzen von Schriftzeichen ist bereits ein elektronisches Lichtsetzgerät bekannt, bei dem auf dem Bildschirm einer Elektronenstrahlröhre Leuchtbilder der zu setzenden Schriftzeichen, Ziffern oder sonstigen Muster dadurch erzeugt werden, daß ein Elektronenstrahl Punkt für Punkt und Spalte für Spalte über den Bildschirm geführt und hierbei entsprechend dem aufzuzeichnenden Schriftbild hell- oder dunkelgetastet wird. Die so entstehenden Leuchtbilder werden mit Hilfe einer Optik auf fotoempfindliches Material abgebildet, und die hierdurch gewonnene fotografische Wiedergabe wird anschließend drucktechnisch weiterverarbeitet, z. B. mittels des Offset-Druckverfahrens.

Die Bildinhalte der für den Lichtsatz erforderlichen Schriftzeichen werden in bekannter Weise in binär codierter Form Bildlinie für Bildlinie gespeichert und werden nach einem jeweiligen, ebenfalls in binär codierter Form vorliegenden Setzprogramm, das beispielsweise in einem Lichtstreifen zwischengespeichert ist, beim Satz aus dem Speicher abgerufen.

Es besteht nun der Wunsch, mit solchen sehr schnell arbeitenden Lichtsetzgeräten auch gerasterte Halbtonbilder zu setzen, wie man sie für den Hochdruck und Offsetdruck braucht. Dies ist aber bisher mit solchen Geräten nicht möglich, da diese Geräte digital arbeiten, d. h. der Lichtstrahl nur hell- oder dunkelgetastet werden kann, wogegen in einem Halbtonbild kontinuierlich steigende oder fallende Grautöne auftreten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren zum Setzen von gerasterten Halbtonbildern mittels elektronischer Lichtsetzgeräte anzugeben.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß allen Tonwerten ein eigenes Bedeckungselement zugeordnet ist, indem die für den Tonwert repräsentative Bedeckung einem durch eine Vorlage vorgegebenen Muster entspricht, daß die Daten all dieser je einem Tonwert zugehörigen Bedeckungselemente in einem Speicher zum Abruf bereitgestellt sind und daß bei der Abtastung der Halbtonbildvorlage die Aufzeichnungsdaten der Bedeckungselemente, deren Bedeckung dem bei der Abtastung vorgefundenen Tonwert entspricht, aus dem Speicher ausgelesen und von dem Aufzeichnungsstrahl in nebeneinanderliegenden (Bild-)Linien aufgezeichnet werden.

Dies bedeutet, daß jeder einzelne Rasterpunkt für sich wie ein Bildmuster aus kleinen Bildelementen zusammengesetzt und aufgezeichnet wird. Zu diesem Zweck wird der Bildinhalt von Rasterpunkten verschiedener Größe als eine Art Rasterpunktalphabet gespeichert.

Das zur Steuerung des Setzvorganges erforderliche Bildsetzprogramm wird durch lichtelektrische Abtastung einer (ungerasterten) Vorlage des Halbtonbildes und Umwandlung der den Helligkeitswerten entsprechenden Spannungswerte in binär codierte Daten gewonnen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die den Tonwert bestimmende geschwärzte Teilfläche des Rasterfeldes einen aus Kleinstelementen gebildeten Fleck bildet, dessen Gestalt einem Quadrat mit parallel und vertikal zur Horizontalen verlaufenden Seiten angenähert ist, oder

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen gerasterter Halbtonbilder, bei dem eine Bildvorlage punkt- und zeilenweise optisch-elektrisch abgetastet wird und Bedeckungselemente mittels eines Auf-

daß die den Tonwert bestimmende geschwärzte Teilfläche des Rasterfeldes einen aus Kleinstelementen gebildeten Fleck bildet, dessen Gestalt einem auf der Spitze stehenden Rhombus angenähert ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der Abstand der Mittelpunkte benachbarter Rasterfelder gleich ihrer Breite und daß der Abstand aufeinanderfolgender Rasterzeilen gleich der Höhe der Rasterfelder ist, so daß keine Überdeckung von Schwarzflächen benachbarter Rasterfelder eintritt.

Hierbei hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, daß der Abstand der Mittelpunkte benachbarter Rasterfelder gleich der Hälfte ihrer Breite und daß der Abstand aufeinanderfolgender Rasterzeilen gleich der Hälfte der Rasterfeldhöhe ist, so daß sich die Schwarzflächen benachbarter Rasterfelder bei dunklen Grautönen überdecken.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die den Tonwert bestimmende Fläche des Rasterfeldes aus zwei oder mehr nicht zusammenhängenden schwarzen Flecken auf hellem Grund (für helle Tonwerte) oder aus zwei oder mehr hellen Flecken auf schwarzem Grund (für tiefe Tonwerte) bestehen.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Fig. 1 bis 6 näher erläutert, es zeigt

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines elektronischen Lichtsetzgerätes,

Fig. 2 Rasterfelder mit Bedeckungsflecken verschiedener Größen und Formen,

Fig. 3 ein quadratisches Rasterfeld mit vertikal stehender Diagonale,

Fig. 4 eine aus Rasterfelder der Fig. 3 gebildete, von links nach rechts ansteigend geschwärzte Fläche,

Fig. 5 eine aus Überdeckungsrastern gebildete, von links nach rechts ansteigend geschwärzte Fläche mit kreisscheibenförmigen Flecken.

In Fig. 1 ist im Prinzip eine elektronische Lichtsetzanlage dargestellt. Ein Ansteuergerät 1 gibt an ein Setzgerät 2 Daten in Form von Funktionsbefehlen und Setzinformatoren. Das Ansteuergerät 1 kann ein Computer sein, welcher die Daten zur direkten Verarbeitung im »On-line-Betrieb« liefert; es kann aber auch ein Speichergerät sein, welches die von einem Computer an anderem Ort und zu früherer Zeit erstellten Ansteuerdaten gespeichert hat. Diese Daten werden in einem elektronischen Steuer- teil 3 decodiert und zur Auswertung weitergeleitet. Die Funktionsbefehle gelangen zu einem Auswerter 4, der über ein Stromversorgungsgerät 5 ein Ablenk- system 6 und eine Fokussierungsspule 7 einer Elektronenstrahlröhre 8 steuert und mittels eines Motors 14 den Vorschub des Fotomaterials 9 veranlaßt. Die Setzbefehle gelangen zu einem Schriftzeichengenerator 10, der alle Informationen liefert, die zum Setzen der Schriftzeichen nötig sind. Die Schriftzeichen sind in Form von elektronischen Informationen gespeichert, welche vorher den konkreten Schriftzeichen- vorlagen entnommen und entsprechend verarbeitet worden sind. Zum Setzen werden sie unter ihrer sogenannten »Adresse« aus dem Speicher abgerufen, wodurch die Setzinformatoren zur Steuerung des Elektronenstrahls zur Verfügung stehen. Der Schrift- zeichengenerator 10 steuert die Aufzeichnung des zu setzenden Schriftzeichens auf dem Bildschirm 11 der Elektronenstrahlröhre 8, indem er mit Hilfe des

Stromversorgungsgerätes 5 auf das Ablenkssystem 6 der Elektronenstrahlröhre einwirkt, die Fokussie- rungsspule 7 steuert und mit Hilfe des Gitters 12 der Elektronenstrahlröhre 8 den Elektronenstrahl hell- und dunkeltastet. Auf dem Bildschirm 11 entstehen Leuchtbilder der zu setzenden Schriftzeichen, die mit Hilfe einer Optik 13 auf das Fotomaterial 9 abgebil- det werden. Die Schriftzeichen werden in Zeilen ne- beneinander gesetzt, und die fertig gesetzten Zeilen werden untereinander angeordnet. Dies geschieht entsprechend den Funktionsbefehlen entweder rein elektronisch durch die Ablenkung des Elektronen- strahls oder mechanisch durch den Transport des Fotomaterials um vorgegebene Schritte, die durch den Motor 14 bewirkt werden. Das belichtete Foto- material wird anschließend entwickelt und steht dann zur Weiterverarbeitung zur Verfügung.

Um mit Hilfe eines solchen Lichtsetzgerätes Halb- tonbilder aufzeichnen zu können, werden viele kleine Schriftzeichenmuster in der Größe der Rasterfelder in Zeilen eng nebeneinander und untereinander ge- setzt, wobei diese kleinen Felder mehr oder weniger vollständig mit Schwarz bedeckt sind, entsprechend der Grautönung an derjenigen Stelle der Bildvorlage, der die Rasterfelder zugeordnet sind.

Die Daten der Lage und Ausdehnung des Raster- punktes im Rasterfeld, d. h. die sogenannte Schwarz- bedeckung, sind in binär codierter Form in einem Ringkernspeicher zugriffsbereit unter einer bestimm- ten Speicheradresse gespeichert.

Die Fig. 2 zeigt in stark vergrößertem Maßstab verschiedene Rasterfelder *a* bis *k*, die sich nicht nur durch das Ausmaß ihrer Schwarzbedeckung, sondern auch durch die Formgebung der Rasterflecken unter- scheiden.

Wie in Fig. 2 dargestellt, ist jedes Rasterfeld in eine verhältnismäßig große Anzahl von Flächenele- menten (Rasterfeld *a*) unterteilt, von denen jedes ein- zelne, wie aus den Rasterfeldern *a* bis *k* hervorgeht, besetzt oder unbesetzt sein kann. Dies erlaubt eine nahezu beliebige (gegebenenfalls auch unregelmä- ßige) Formgebung der Rasterflecke.

Zugunsten einer Strukturverfeinerung des zu re- produzierenden Bildes können auch mehrere unzu- sammenhängende Rasterflecke in einem Rasterfeld enthalten sein, wie bei den Rasterfeldern *f* bis *k* dar- gestellt ist.

In Fig. 3 ist ein Rasterfeld mit einem Rasterfleck dargestellt, der die Form eines auf der Spitze stehen- den Quadrates hat.

In Fig. 4 ist ein Graukeil dargestellt, der aus Ra- sterfeldern mit zunehmender Bedeckung gebildet wird. Die Rasterflecke haben hierbei, mehr oder we- niger angenähert, die Form von Quadraten, wie in den Fig. 2 und 3 dargestellt. Der Abstand der Mit- telpunkte benachbarter Rasterfelder ist gleich der Breite bzw. der Höhe eines Feldes. Daher stoßen die Rasterflecke im Gebiet größter Schwärzung nur an- einander, überdecken einander aber nicht.

Eine Überdeckung der Rasterflecke tritt dagegen in den Fig. 5 und 6 ein, weil dort der Abstand der Mit- telpunkte der Rasterfelder nur gleich der Hälfte einer Rasterfeldbreite gewählt ist.

In dem Graukeil der Fig. 6 sind kreisrunde Ra- sterflecke verwendet, wie sie ebenfalls durch den Elektronenstrahl erzeugt werden können.

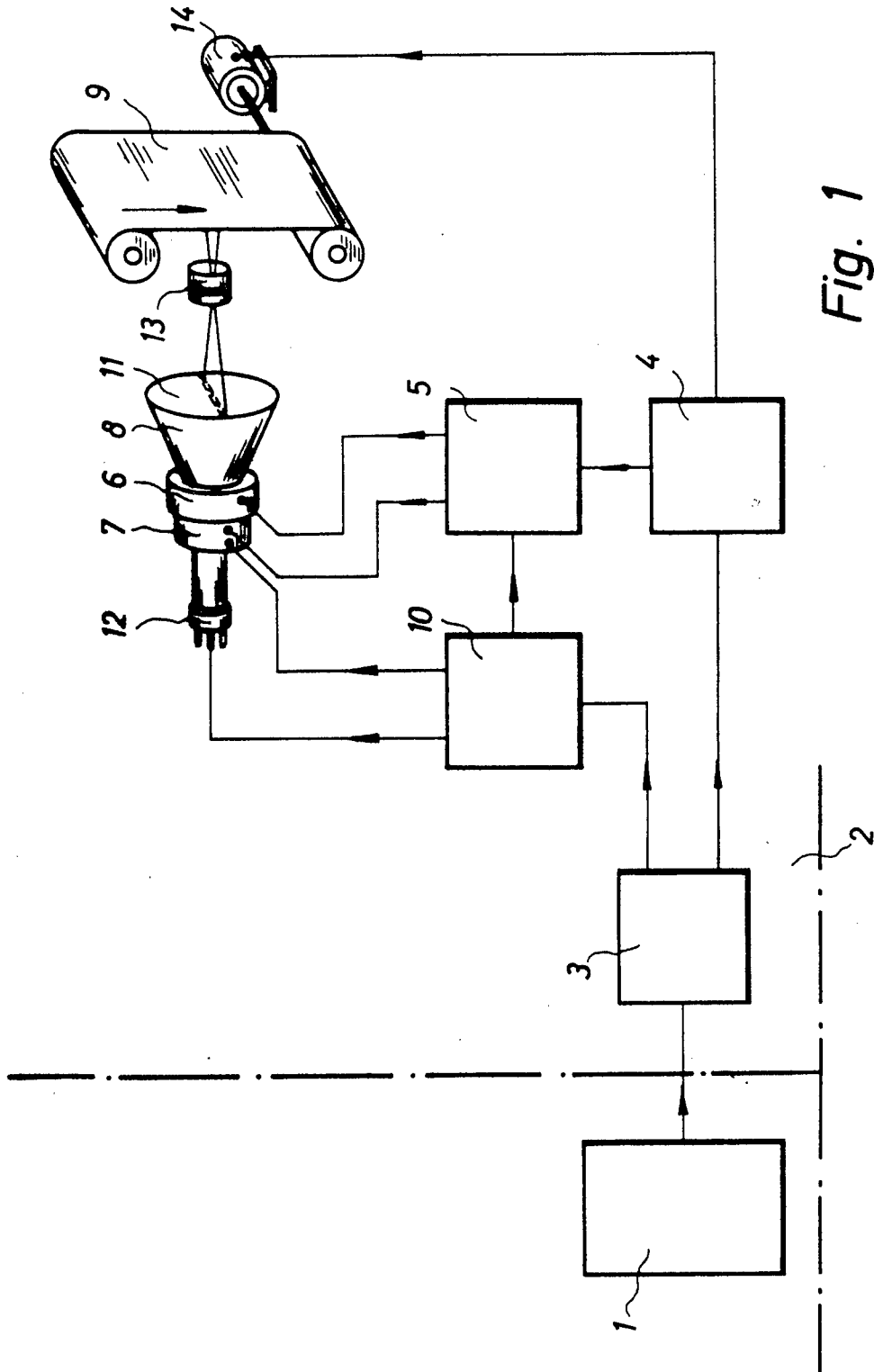


Fig. 1



Fig. 2

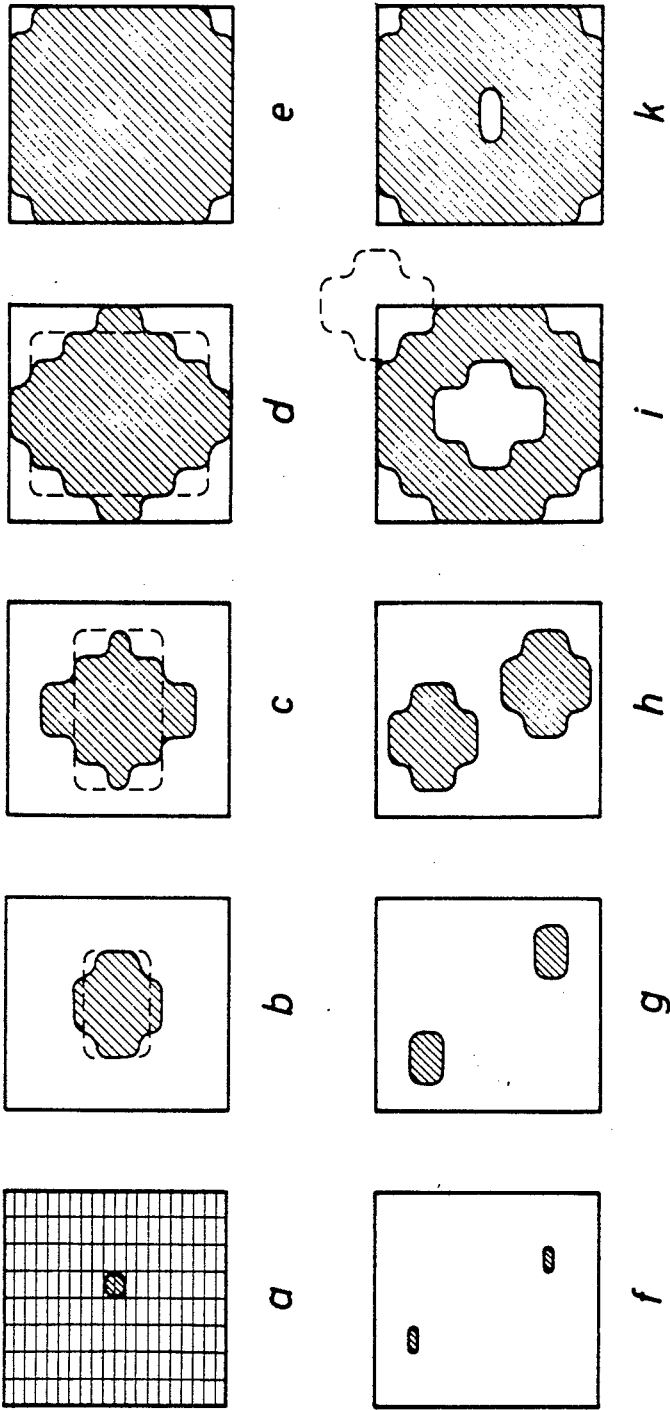
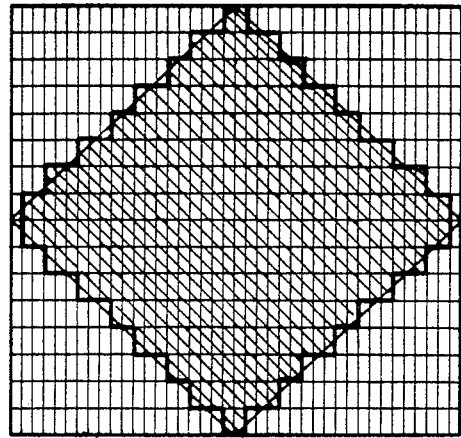


Fig. 3



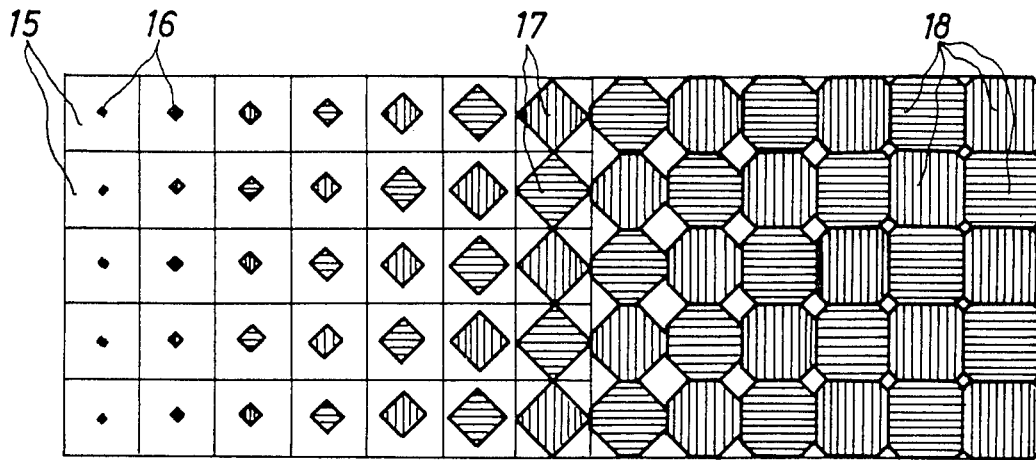


Fig. 4

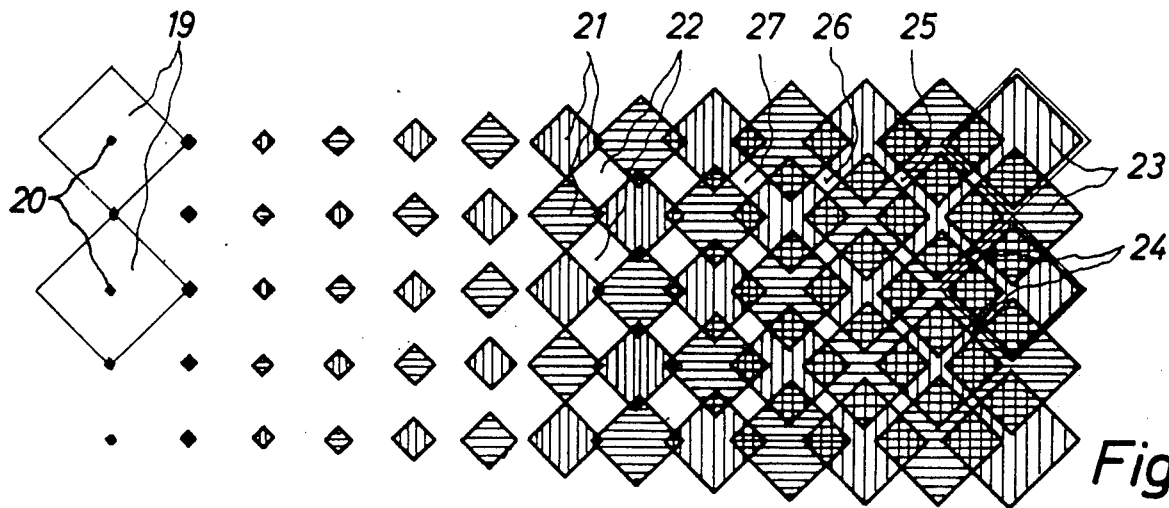


Fig. 5

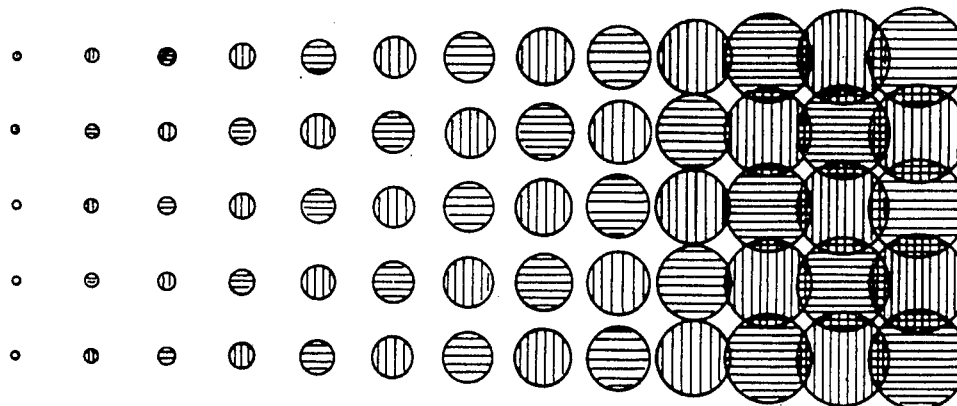


Fig. 6