



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

(11)

640 361

(21) Gesuchsnummer: 977/79

(73) Inhaber:
LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug

(22) Anmeldungsdatum: 01.02.1979

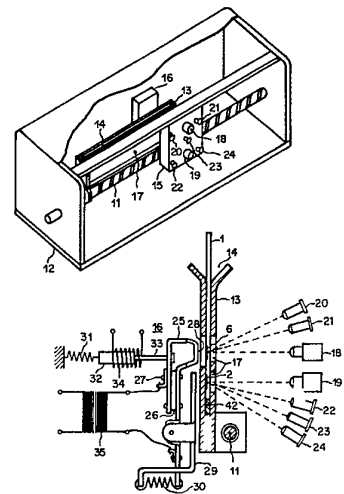
(24) Patent erteilt: 30.12.1983

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 30.12.1983

(72) Erfinder:
David Leslie Greenaway, Oberwil b. Zug
Joseph André Clarinval, Rotkreuz
Alex Nyfeler, Baar

(54) Einrichtung zum thermischen Löschen maschinenlesbarer optischer Markierungen.

(57) Die Einrichtung besteht aus einer Vorschubeinrichtung (11, 13), einem Löschkopf (16), einer Leseeinrichtung (15) und einer Steuereinrichtung. Eine Lichtquelle (18) und mindestens zwei Lichtfühler (20; 21) der Leseeinrichtung sind auf der einen und der Löschkopf (16) auf der anderen Seite eines Aufzeichnungsträgers (1) angeordnet. Während des Löschvorgangs ist die Leseeinrichtung (15) in Betrieb. Die Ausgangssignale der an einen Komparator angeschlossenen Lichtfühler (20; 21) ändern beim Löschen einer Markierung gegenläufig. Die Steuereinrichtung unterbricht den Löschvorgang, sobald das Ausgangssignal des Komparators einen vorbestimmten Pegel über- bzw. unterschreitet. Der Löschkopf (16) weist ein vom Aufzeichnungsträger (1) abhebbares Heizelement (25), ein abschaltbares Heizelement mit geringer Wärmekapazität oder eine Projektionslampe als Wärmestrahler auf. Die Vorschubeinrichtung besteht aus einem Schrittmotor, einer Schraube (11) und einer Kartenhalterung (13).



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum thermischen Löschen maschinenlesbarer optischer Markierungen, die in einen Aufzeichnungsträger aus thermoplastischem Material eingeprägt sind und eine vorbestimmte Modifikation einfallenden Lichtes durch Beugung oder Brechung hervorrufen, mit einem thermischen Löschkopf, einer aus einer Lichtquelle und mindestens zwei Lichtfühlern bestehenden Leseeinrichtung zur Überprüfung der erfolgten Löschung einer Markierung, mit einer Vorschubeinrichtung zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen dem Aufzeichnungsträger einerseits und dem Löschkopf sowie der Leseeinrichtung andererseits, und mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung des Löschkopfes und der Vorschubeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (18) und die Lichtfühler (20; 21) der Leseeinrichtung auf der einen und der Löschkopf (16; 43; 48) auf der anderen Seite des Aufzeichnungsträgers (1) angeordnet sind, dass die Lichtfühler (20; 21) an einen Komparator (39) angeschlossen und so angeordnet sind, dass ihre Ausgangssignale beim Löschen einer Markierung (7) gegenläufig ändern, dass die Leseeinrichtung (18, 20, 21, 39) während des Löschvorgangs im Betrieb ist und dass die Steuereinrichtung (4) den Löschvorgang abbricht, sobald das Ausgangssignal des Komparators (39) einen vorbestimmten Pegel über- bzw. unterschreitet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Löschkopf (16) ein Heizelement (25) enthält, das beim Löschen auf dem Aufzeichnungsträger (1) aufliegt und zur Unterbrechung des Löschvorgangs von diesem abhebbar ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Löschkopf (43) ein Heizelement (44) mit geringer Wärmekapazität enthält, dessen Stromzufuhr zur Unterbrechung des Löschvorgangs abschaltbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Löschkopf (43) aus einem stumpfpyramidenförmigen Substrat (45) und einer auf diesem angeordneten, mit elektrischen Kontakten (46) versehenen Widerstandsschicht (44) besteht.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Löschkopf (48) einen im Abstand vom Aufzeichnungsträger (1) angeordneten Wärmestrahler (49) enthält und dass der Löschvorgang durch Einschalten der Vorschubeinrichtung (11, 13, 41) unterbrechbar ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmestrahler (49) eine Projektionslampe oder eine elektronische Blitzlampe ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubeinrichtung aus einer drehbar gelagerten Schraube (11) besteht, die mit einem Antriebsmotor (41) gekoppelt ist und eine Kartenhalterung (13) linear nachführt.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (41) ein Schrittmotor ist und dass die Steuereinrichtung (40) eine Wahleinrichtung aufweist, mit dem die Anzahl Schritte des Schrittmotors entsprechend dem Abstand der Markierungen (7) vorwählbar ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leseeinrichtung (18 bis 24, 36 bis 39) mindestens einen weiteren Lichtfühler (22 bis 24) zum Abtasten von Taktmarkierungen (3 bis 5) aufweist und dass die Steuereinrichtung (40) einen Zähler zur Zählung der abgetasteten Taktmarkierungen (3 bis 5), ein Eingabeglied zur Eingabe eines Codes und ein Vergleichsglied enthält, wobei das Vergleichsglied den Zählerstand des Zählers mit dem im Eingabeglied enthaltenen Code vergleicht und jeweils bei Übereinstimmung die Löschung einer Markierung (7') einleitet.

Es ist eine Einrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art bekannt (CH-PS 574 144), bei der ein karten- oder bandförmiges Zahlungsmittel eine Vielzahl von Werteinheiten in Form maschinenlesbarer optischer Markierungen enthält, die z.B. Hologramme oder Beugungsgitter sein können. Zur bargeldlosen Bezahlung von Waren oder Dienstleistungen wird das Zahlungsmittel entsprechend dem zu bezahlenden Betrag schrittweise entwertet, indem Markierungen mittels eines transparenten Heizelementes thermisch gelöscht werden. Dabei wird ein Leselichtstrahl durch das transparente Heizelement hindurch auf eine Markierung gelenkt, mittels Lichtfühlern die Markierung auf Echtheit geprüft, die Markierung gelöscht und danach anhand der von den Lichtfühlern abgegebenen Signale geprüft, ob die Markierung tatsächlich gelöscht wurde.

Ferner ist ein Verfahren zur Herstellung eines Dokumentes bekannt (CH-PS 594 935), nach welchem eine Vielzahl optischer Markierungen, die z.B. Hologramme oder Beugungsgitter sein können, auf einen Aufzeichnungsträger aufgebracht und danach zur Eingabe eines Codes ausgewählte Markierungen wieder gelöscht werden. Die Löschung der Markierungen erfolgt mit Heizelementen, die aus einer auf ein Substrat aufgetragenen Widerstandsschicht bestehen.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Qualität der Löschung durch einfache Massnahmen zu verbessern und sicherzustellen, dass die Markierungen zwar ausreichend, zur Erzielung einer raschen Arbeitsgeschwindigkeit und/oder zur optimalen Ausnützung der zum Löschen zur Verfügung stehenden Energie jedoch nicht unnötig stark ausgelöscht werden.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:
Fig. 1 einen kartenförmigen Aufzeichnungsträger,
Fig. 2 den Aufzeichnungsträger nach der Fig. 1 in vergrößerter Schnittdarstellung,
Fig. 3 ein Codiergerät für Aufzeichnungsträger gemäss der Fig. 1,

Fig. 4 Teile eines Codiergerätes,
Fig. 5 ein Blockschaltbild des Codiergerätes,
Fig. 6 ein Heizelement in vergrößerter Seitenansicht,
Fig. 7 das Heizelement nach der Fig. 7 im Schnitt und
Fig. 8 Teile eines Löschkopfes mit einer Projektionslampe.

In der Fig. 1 bedeutet 1 einen kartenförmigen Aufzeichnungsträger aus thermoplastischem Material, der eine Identitätskarte, eine Zutrittskarte, eine Kreditkarte, ein Wertpapier, ein Check, eine Fahrkarte, eine Geldersatzkarte usw. sein kann. Dieser Aufzeichnungsträger 1 besitzt eine Taktspur 2 mit vorteilhaft drei verschiedenen Arten von optischen Taktmarkierungen 3, 4 und 5, die in zyklischer Reihenfolge angeordnet sind. Ferner besitzt der Aufzeichnungsträger 1 eine zur Taktspur 2 parallele Datenspur 6 mit optischen Markierungen 7, die vorerst lückenlos ineinander übergehen. Die tatsächlich nicht sichtbare Grenzlinie zwischen angrenzenden Markierungen 7 ergibt sich aus der geometrischen Anordnung der Taktmarkierungen 3, 4 und 5. Diese Taktmarkierungen und die Markierung 7 sind in den Auszeichnungsträger 1 eingeprägt und unterscheiden sich von der markierungsfreien Fläche des Aufzeichnungsträgers 1 durch eine maschinell detektierbare charakteristische Modifikation einfallenden Lichtes durch Beugung oder Brechung. Sie können demnach z.B. Beugungsgitter, Hologramme, Kinofoms, Fresnellinsen usw. sein.

Mit dem in der Fig. 3 dargestellten Codiergerät wird eine codierte Information in die Datenspur 6 eingegeben, indem

ausgewählte Markierungen 7' thermisch gelöscht, d.h. unter Anwendung von Wärme so verändert werden, dass diese nicht mehr die gleiche charakteristische Modifikation einfallenden Lichtes hervorrufen wie die unveränderten Markierungen 7.

Im dargestellten Beispiel besteht der Aufzeichnungsträger 1 gemäss der Fig. 2 aus einer thermoplastischen Trägerschicht 8 mit den eingepprägten Markierungen 7 in Form eines Phasenbeugungsgitters, aus einer dünnen Reflexionsschicht 9 und einer Deckschicht 10. Die Deckschicht 10 ist lichtundurchlässig und der Träger 8 für z.B. infrarote Leselichtstrahlen durchlässig, für sichtbares Licht dagegen ebenfalls undurchlässig.

Das in der Fig. 3 dargestellte Codiergerät weist zum Vor-schub des Aufzeichnungsträgers 1 eine Schraube 11 auf, die in einem Gerätegehäuse 12 drehbar gelagert und mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor gekoppelt ist. Bei angetriebener Schraube 11 führt diese eine Kartenhalterung 13 linear nach und bewegt dabei den in einen Aufnahmeschlitz 14 eingeführten Aufzeichnungsträger 1 zwischen einem Lesekopf 15 und einem Löschkopf 16 hindurch. Die Kartenhalterung 13 besitzt im Wirkungsbereich des Lesekopfes 15 und des Löschkopfes 16 Öffnungen 17. Der Lesekopf 15 weist Lichtquellen 18, 19 und Lichtfühler 20 bis 24 auf, wobei die Lichtquelle 18 sowie die Lichtfühler 20, 21 der Datenspur 6 und die Lichtquelle 19 sowie die Lichtfühler 22 bis 24 der Taktspur 2 zugeordnet sind. Jeder der Lichtfühler 22 bis 24 spricht auf eine der Taktmarkierungen 3 bis 5 an. Eine ungelöschte Markierung 7 erregt überwiegend den Lichtfühler 20 und eine gelöschte Markierung 7' überwiegend den Lichtfühler 21.

Die Fig. 4 zeigt ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel des Löschkopfes 16. Dieser enthält ein Heizelement 25 in Form eines Metallbügels, der P-förmig gebogen ist und dessen eines Ende durch ein Isolierstück 26 von seinem Mittelteil distanziert und mittels Nieten 27 aus Isolierstoff an diesem befestigt ist. Die Löschpartie 28 des Heizelementes 25 ist auf eine Breite abgesetzt, die etwa jener der Markierungen 7 entspricht. Das Heizelement 25 ist auf einer feststehenden Platte 29 drehbar gelagert und mittels einer Feder 30 vorgespannt, welche in der Arbeitsstellung des Heizelementes 25 während des Lösches einer Markierung 7' dafür sorgt, dass die Löschpartie 28 mit einem geringen vorbestimmten Druck auf der Deckschicht 10 des Aufzeichnungsträger 1 aufliegt. In der Ruhestellung des Heizelementes 25 wirkt die Kraft einer Feder 31 jener der Feder 30 entgegen und hebt über einen Solenoidanker 32 und eine Zugstange 33 das Heizelement 25 vom Aufzeichnungsträger 1 ab. Wird eine Solenoidspule 34 erregt, so gibt die Zugstange 33 das Heizelement 25 frei, das dann durch die Kraft der Feder 30 in die Arbeitsstellung schwenkt. Das Heizelement 25 ist an die Sekundärwicklung eines Transformators 35 angeschlossen, der einen Strom liefert, welcher das Heizelement 25 unmittelbar durchfließt.

In der Fig. 4 ist auch die Anordnung der Lichtquellen 18, 19 und der Lichtfühler 20 bis 24 angedeutet, die sich auf der dem Löschkopf 16 abgewandten Seite des Aufzeichnungsträgers 1, d.h. auf der Seite der Trägerschicht 8 befinden.

Wie aus der Fig. 5 ersichtlich ist, sind jeweils zwei der Lichtfühler 22 bis 24 an die beiden Eingänge eines Komparators 36 bis 38 angeschlossen. Wandert beispielsweise eine Taktmarkierung 3 am Lesekopf 15 vorbei und folgt ihr eine Taktmarkierung 4, so wird beim Übergang von der Taktmarkierung 3 zur Taktmarkierung 4 das Signal des Lichtfühlers 22 kontinuierlich kleiner und jenes des Lichtfühlers 23 kontinuierlich grösser, das Ausgangssignal des Komparators 36 dagegen ändert sprunghaft.

Die Lichtfühler 20 und 21 sind mit einem Komparator 39 verbunden. Wird eine Markierung 7', die sich zwischen dem Lesekopf 15 und dem Löschkopf 16 befindet, gelöscht, so

wird das Signal des Lichtfühlers 20 kleiner und jenes des Lichtfühlers 21 grösser. Das Ausgangssignal des Komparators 39 ändert sprunghaft, sobald die thermische Einwirkung eine als ausreichend zu betrachtende Löschung der Markierung 7' bewirkt hat.

Die Komparatoren 36 bis 39 sind an eine Steuereinrichtung 40 angeschlossen, welche die Signale dieser Komparatoren auswertet und den Löschkopf 16 sowie den in der Fig. 5 mit 41 bezeichneten Antriebsmotor steuert.

Die Steuereinrichtung 40 enthält ein nicht dargestelltes Eingabeglied. In dieses wird der Code eingegeben, der durch Löschen der Markierungen 7' auf den Aufzeichnungsträger 1 aufgezeichnet werden soll. An den Transformator 35 wird eine Spannung gelegt, so dass das Heizelement 25 auf eine bestimmte Temperatur aufgeheizt wird. Die Steuereinrichtung 40 setzt den Antriebsmotor 41 in Betrieb und der in die Kartenhalterung 13 eingeführte Aufzeichnungsträger 1 wird zwischen dem Lesekopf 15 und dem Löschkopf 16 hindurchgeführt. Ein Zähler in der Steuereinrichtung 40 zählt anhand der Signale der Komparatoren 36 bis 38 die am Lesekopf 15 vorbeiwandernden Taktmarkierungen 3 bis 5. Ein Vergleichsglied der Steuereinrichtung 40 vergleicht den Zählerstand dieses Zählers mit dem in das Eingabeglied eingegebenen Code. Bei Übereinstimmung, d.h. wenn sich im Wirkungsbereich des Lesekopfes 15 und des Löschkopfes 16 eine Markierung 7' befindet, die gelöscht werden soll, wird der Antriebsmotor 41 gestoppt und die Solenoidspule 34 erregt. Das Heizelement 25 geht in Arbeitsstellung, der Aufzeichnungsträger 1 wird in dem unter der Löschpartie 28 liegenden Bereich erwärmt und die Markierung 7' wird gelöscht, d.h. im beschriebenen Beispiel bildet sich die Reliefstruktur des eingepprägten Phasenbeugungsgitters zurück. Während des Löschvorgangs, der eine gewisse, von der Temperatur des Heizelementes 25, der Umgebungstemperatur und der Beschaffenheit des Aufzeichnungsträgers 1 abhängige Zeit dauert, ist die aus der Lichtquelle 18, den Lichtführern 20, 21 und dem Komparator 39 bestehende Leseeinrichtung in Betrieb. Sobald die Ausgangsspannung des Komparators 39 einen vorbestimmten Pegel unterschreitet, die das Heizelement 25 berührende Markierung 7' also genügend gelöscht ist, unterbricht die Steuereinrichtung 40 die Stromzufuhr zur Solenoidspule 34, wodurch das Heizelement 25 vom Aufzeichnungsträger 1 abgehoben wird, und setzt den Antriebsmotor 41 wiederum in Betrieb.

Die Vorteile der Erfindung sind nun leicht erkennbar. Der Löschvorgang wird nicht nach einer vorbestimmten Zeitdauer, sondern sofort dann abgebrochen, wenn eine ausreichende Löschung der Markierung 7' erzielt worden ist. Dadurch wird eine ausreichende Löschung auch unter unterschiedlichen Arbeitsbedingungen gewährleistet, eine übermässige Löschung der zu löschenden Markierung 7' sowie eine unerwünschte Löschung angrenzender Markierungen 7 vermieden und je nach Anwendungsfall eine rasche Arbeitsgeschwindigkeit und/oder eine optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energie erzielt. Die Anordnung des Löschkopfes 16 auf der einen und des Lesekopfes 15 auf der anderen Seite des Aufzeichnungsträgers 1 ermöglicht die gleichzeitige Löschung und Überwachung der Löschung mit einfachen Mitteln.

Die beschriebene Abtastung und Zählung der Taktmarkierungen 3 bis 5 beim Aufsuchen der auszulöschenden Positionen auf der Datenspur 6 gestattet eine von den Längentoleranzen des Aufzeichnungsträgers 1 unabhängige, sehr genaue Positionierung des Löschkopfes 16 an der auszulöschenden Stelle. Weist der Aufzeichnungsträger 1 keine Taktmarkierungen auf, so kann z.B. die Vorderkante des Aufzeichnungsträgers oder die Vorderkante der Datenspur 6 als Ortsreferenz zum Aufsuchen der auszulöschenden Positionen dienen. In

diesem Fall dient zum Antrieb der Schraube 11 vorteilhaft ein Schrittmotor, der bei jedem Schritt die Kartenhalterung 13 um einen konstanten Betrag fortbewegt, wobei eine bestimmte Anzahl Schritte einen Vorschub der Kartenhalterung 13 um eine dem Abstand der Markierungen 7 entsprechende Teilung ergibt. Dies gestattet, ohne Eingriffe in die Mechanik an einer der Steuereinrichtung 40 zugeordneten Wähleinrichtung die Anzahl der Schritte des Schrittmotors entsprechend dem Abstand der Markierung 7 vorzuwählen und damit die Teilung jederzeit zu ändern, so dass mit dem gleichen Codiergerät Aufzeichnungsträger verschiedener Teilung codiert werden können.

Um auch die Höhenpositionierung des Löschkopfes 16 und des Lesekopfes 15 bezüglich der Längskante des Aufzeichnungsträgers 1 den jeweiligen Gegebenheiten anpassen zu können, ist die Tiefe des Aufnahmeschlitzes 14 (Fig. 4) vorteilhaft mittels einer auswechselbaren Einlage 42 änderbar.

Der beschriebene Löschkopf 16, dessen Heizelement 25 beim Löschen auf den Aufzeichnungsträger 1 gedrückt und zur Unterbrechung des Löschvorgangs von diesem abgehoben wird, gestattet eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit, erfordert jedoch verhältnismässig viel Energie.

Steht zum Auslöschen der Markierungen 7' nur eine geringe Energiemenge zur Verfügung, was z.B. bei Fernsprechapparaten zutrifft, welche die Energie zum Löschen der Markierungen 7' aus der Teilnehmerschleufe beziehen, so wird vorteilhaft ein Löschkopf 43 gemäss den Fig. 6 und 7 verwendet. Dieser enthält ein Heizelement 44 mit geringer Wärmekapazität, dessen Stromzufuhr zur Unterbrechung des Löschvorgangs abschaltbar ist. Im dargestellten Beispiel besteht das Heizelement 44 aus einer im Siebdruckverfahren hergestellten oder aufgedampften Widerstandsschicht, die auf einem Substrat 45 angeordnet und mit elektrischen Kontakten 46 versehen ist. Um den Energiekonsum klein zu halten, besteht das Substrat 45 aus einem schlecht wärmeleitenden Material, beispielsweise aus Glas oder einem keramischen Werkstoff. Ferner ist das Substrat 45 stumpfpyramidenförmig ausgebildet, damit sein thermischer Widerstand mit zuneh-

mender Entfernung vom Heizelement 44 abnimmt und die in das Substrat fließende Energie nach Beendigung des Löschvorgangs rasch abgeführt wird. Eine Aussparung 47 sorgt für eine einheitliche Wandstärke des Substrates 45 zur Vermeidung von Materialspannungen.

Je nach der Beschaffenheit der Deckschicht 10 (Fig. 2) des Aufzeichnungsträgers 1 werden mit einem auf dem Aufzeichnungsträger aufliegenden Löschkopf oder mit einem berührungslosen, als Wärmestrahler wirkenden Löschkopf bessere Löschresultate erzielt. Die Fig. 8 zeigt einen berührungslosen Löschkopf 48 mit einer Projektionslampe 49, die als Wärmestrahler dient und im Abstand vom Aufzeichnungsträger 1 angeordnet ist. Eine Blende 50 schirmt den Aufzeichnungsträger 1 mit Ausnahme des zu löschenden Bereiches von der Wärmestrahlung ab.

Vor dem Codieren des Aufzeichnungsträgers 1 wird die Projektionslampe 49 auf Betriebstemperatur aufgeheizt, wobei die Wärmestrahlung auf die Kartenhalterung 13 fällt und wirkungslos bleibt. Danach wird der Antriebsmotor 41 gestartet und der Aufzeichnungsträger 1 mit so hoher Geschwindigkeit vorgeschoben, dass die Wärmestrahlung in der Datenspur 6 keine merkbare Veränderung hervorruft. Sobald eine auszulöschende Position erreicht ist, wird der Antriebsmotor 41 gestoppt und die Wärmestrahlung bewirkt die Löschung einer Markierung 7'. Nach genügender Löschung wird der Löschvorgang durch erneutes Einschalten des Antriebsmotors 41 abgebrochen.

Bei Aufzeichnungsträgern mit verhältnismässig tiefem Erweichungspunkt kann es vorteilhaft sein, die Projektionslampe 49 während des Vorschubens des Aufzeichnungsträgers 1 mit reduzierter Spannung zu betreiben und die Spannung erst nach Erreichen einer Löschesposition auf den Nennwert zu erhöhen.

Mit einem in der Fig. 8 nicht dargestellten optischen Abbildungssystem kann der Wirkungsgrad der Löschung verbessert werden. Es ist auch möglich, anstelle der Projektionslampe 49 eine elektronische Blitzlampe als Wärmestrahler einzusetzen.

Fig. 1

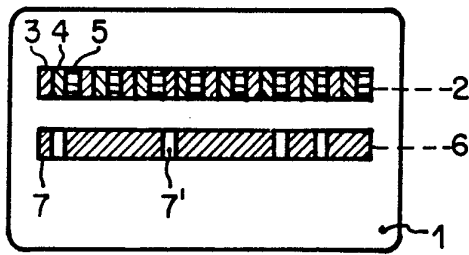


Fig. 2

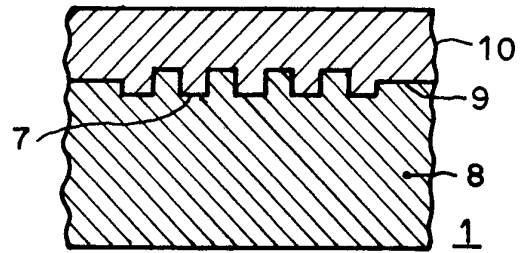


Fig. 3

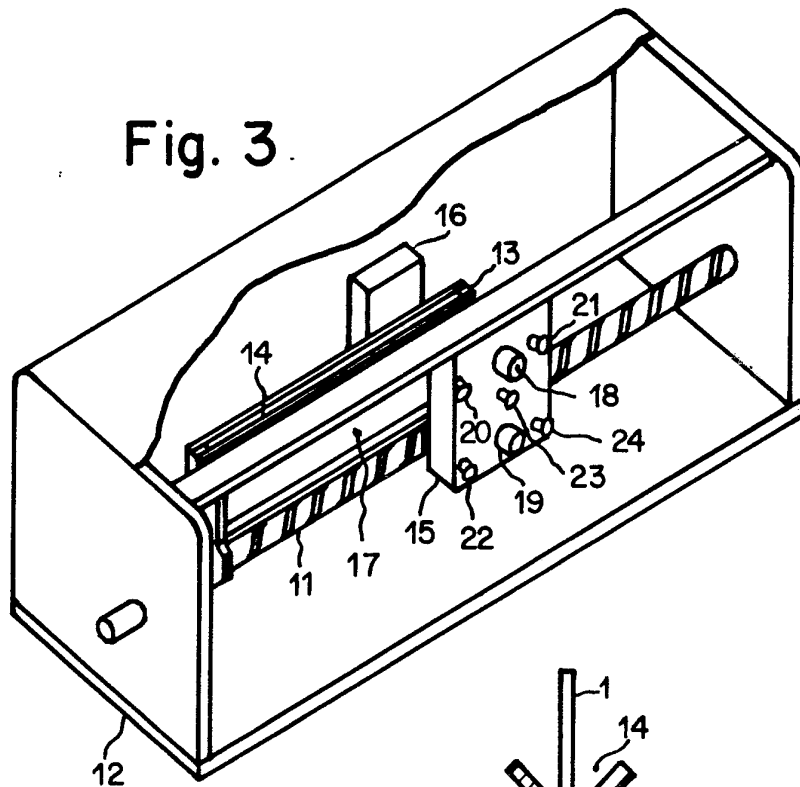


Fig. 4

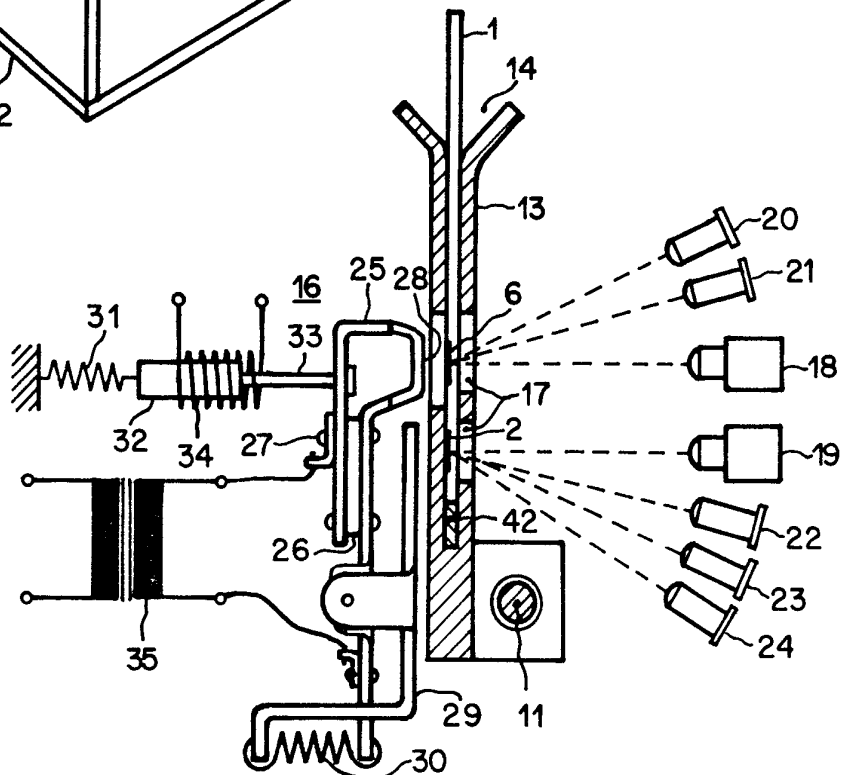


Fig. 5

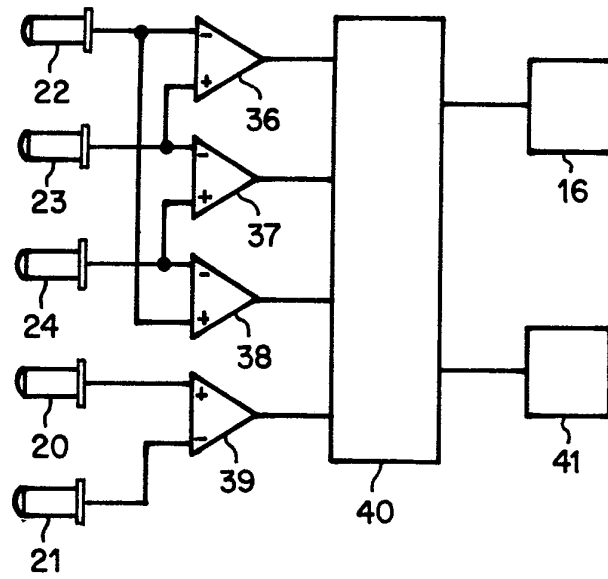


Fig. 6

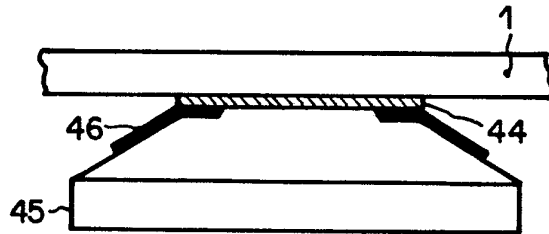


Fig. 7

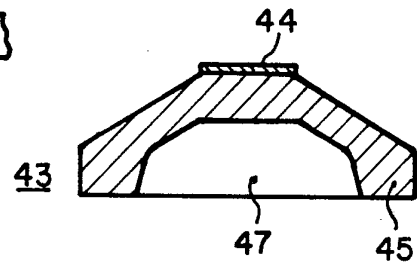


Fig. 8

