

P 9 6 0 0 4 3 6

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY ✓**

5 3 4 6
7 4 6 2 6

OPTIKAI ÚTON BEÍRHATÓ/KIOLVASHATÓ ELEKTRONIKUS CÍMKE

Gay Frères S.A., Genf, CH

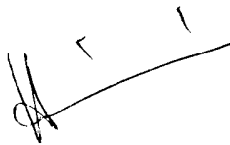
A nemzetközi bejelentés napja: 1995. 06. 28. (PCT/CH95/00147)

Elsőbbsége: 1994. 07. 04. (2120/94-0) CH

K i v o n a t

A jelen találmány tárgya olyan elektronikus címke, amely célszerűen EEPROM típusú memória eszközt tartalmaz. A címkének elektro-optikai cellái ⁽¹⁾ vannak, amelyek segítségével energiát tudunk átvinni a címke ⁽¹⁾ felületét megvilágítjuk. Az elektro-optikai komponensek optikai vezérlő jelek vételét is lehetővé teszik, továbbá azt is, hogy a memória eszköz tartalmával összefüggő optikai jeleket adjunk ki.

(1. ábra)



P9600496

KÖZZÉTÉTELI



Képviselő:

PÉLDÁNY
ADVOPATENT SZABADALMI IRODA
VARANNAI CSABA
szabadalmi ügyvivő
Postacím: 1251 Bp. Pf. 11



OPTIKAI ÚTON BEÍRHATÓ/KIOLVASHATÓ ELEKTRONIKUS CÍMKE

Gay Frères S.A., Genf, CH

Feltaláló:

BERNEY, Jean, Claude, Route de Mouthe, CH

A nemzetközi bejelentés napja: 1995. 06. 28. (PCT/CH95/00147)

Elsőbbsége: 1994. 07. 04. (2120/94-0) CH

A találmány tárgya optikai úton beírható/kiolvasható elektronikus címke.

Számos olyan elektronikus címke van már forgalomban, amely lehetővé teszi, hogy egy tárggyal vagy termékkel kapcsolatosan információk kerüljenek rögzítésre. A legegyszerűbb címkék mindössze egy kizárólag kiolvasható (ROM) memóriából állnak, és például egy azonosító számot tartalmaznak. A fejlettebb rendszerek nemcsak a memóriában rögzített információk kiolvasását teszik lehetővé, hanem a memóriába való beírást is. A beírható/kiolvasható rendszerek módot adnak arra, hogy a termékhez rendelt információt időről-időre megváltoztassák, és ily módon nyomon követhessék a terméket. A legegyszerűbb rendszerek tartós elemmel (pl. lítium elemmel) meg táplált statikus vagy csak kiolvasható (ROM) memóriákat alkalmaznak. A bonyolultabb rendszerekben kitörölhető és programozható



memóriákat vagy villamos úton kitörölhető, programozható csak kiolvasható (EEPROM) memóriákat használnak fel. Ezeknek az az előnyük, hogy külső energia igénybevétele nélkül képesek megőrizni az információkat, tehát elemek nélkül működnek. Az információkhoz általában egy vagy több érintkezés létrehozása útján lehet hozzáférni, ahogyan az a "chip-kártyák" esetében történik. Az utóbbi időben azonban mind több olyan rendszer vált ismertté, amelynél közvetlen kontaktus létrehozása nélkül lehetséges a kiolvasás és/vagy a beírás. Az ismert kontaktusmentes rendszerek olyan mágneses csatolást alkalmaznak, amihez legalább egy tekercs szükséges. Ennek a megoldásnak számos hátránya van.

Például mágneses rövidzárat képező fémes tárgyra nem vihető fel az ilyen rendszerű címke, mert a címke nem kapja meg a neki szánt energiát. Továbbá nem helyezhető egymás mellé több címke, mivel fennáll az interferencia veszélye. Végül az igényelt tekercs általában viszonylag nagy helyet foglal el, és érzékeny a különféle behatásokra.

A jelen találmány célja olyan, érintkezés nélkül kiolvasható/beírható elektronikus címke létrehozása, amely mentes a fenti hátrányoktól. A kitűzött célt olyan címkével érjük el, amelynek legalább egy, állapotát villamos energia-ellátás nélkül megőrizni képes elektronikus memória eszköze, valamint a memória eszközhöz csatolt vezérlő áramköre van. A találmány értelmében a címkének a memória eszközt és a vezérlő áramkört energiával ellátó cellákból, különösen elektro-optikai cellákból álló egysége van, amely akkor lép működésbe, ha valamely cella felületét fény éri. Előnyös, ha a címkének a vezérlő áramkörhöz csatlakoztatott, a memória eszköz

tartalmával összefüggésben levő fényjeleket kibocsátó átviteli eszköze is van.

A találmányt a következőkben a csatolt rajzokon vázolt kiviteli példák kapcsán ismertetjük. Az

1. ábra a példa szerinti címke elvi kapcsolási rajza; a
2. ábra a példa szerinti címke memória eszközének és vezérlő áramkörének részletesebb kapcsolási vázlata; a
- 3a, 3b, 3c ábrák a példa szerinti címke felülnézetét, oldalnézetét és alulnézetét szemléltetik; a
4. ábra vonalkóddal kombinált címke felülnézete; és az
5. ábra optikai kereséshez célkereszttel kombinált címke felülnézete.

Az 1. ábra szerinti címkének négy elektro-optikai 1 cellája van, amelyek például amorf szilícium alapú fényelektromos cellák, vagy kristályos szilícium alapú GaAs cellák. Ezek a cellák fény hatására villamos feszültséget adnak le. A leadott feszültség memória eszközt és vezérlő áramkört tartalmazó 2 egység energia-ellátását szolgálja. Az 1 cellák és a memória eszközt és vezérlő áramkört tartalmazó 2 egység közé 3 dióda és 4 kondenzátor van iktatva a tápfeszültség szűrése céljából. A 2 egység vezérlő áramköre célszerűen feszültség-határoló áramkört is tartalmaz, amely a cellák túlságosan erős fénnel történő megvilágítása esetén korlátozza a tápfeszültség értékét. A 2 egység vezérlő áramköre 5 tranzisztor bázisára van csatlakoztatva. Az 5 tranzisztor átviteli eszközt, például két elektrolumineszcens 6 diódát hajt meg. Az 5 tranzisztor és a 6 diódák közé 7 ellenállás van iktatva. Az elektrolumineszcens 6 diódák segítségével fényjelek bocsáthatók ki a külső térbe. Ezek a fényjelek összefüggésben vannak a memória eszközben



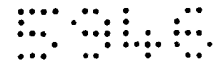
tárolt információval, és ismert érzékelő eszközök segítségével detektálhatók. Ha a 6 diódák infravörös (IR) diódák, a jól ismert és személyellenőrzésnél általánosan használt IR detektorok alkalmazhatók. Lehetőség van arra is, hogy a beeső fény változásainak megfelelően változó fényjeleket adjunk ki, vagyis változtassuk a beeső fény címke által visszavert részének értékét.

Egy olyan egyszerű kiviteli alaknál, amelynél a memória eszköz csupán egy csak kiolvasható memória, a vezérlő áramkört automatikusan kapcsolhatjuk be, amikor a tápfeszültség elér egy elégséges értéket. A bekapcsolt vezérlő áramkör folyamatosan ellenőrzi az egész memóriát, és ennek megfelelő jeleket küld az 5 tranzisztornak, illetve azon át a 6 diódáknak. Tehát mindaddig, amíg az 1 cellák kellőképpen meg vannak világítva, folyamatosan kiolvasható a memória eszköz tartalma.

Sajnos, a fenti kiviteli alak nem eredményez lényeges előnyt egy egyszerű vonalkódhoz képest. Sokkal előnyösebb az a megoldás, ha olyan kiolvasható/beírható (EEPROM) memória eszközt alkalmazunk, amely energia-ellátás hiányában is megőrzi a tárolt információt.

Tehát nem csupán arra van szükség, hogy kívülről eljuttassuk a tárolni kívánt információt a memória eszközhöz, hanem arra is, hogy kívülről, vezérlő jelek segítségével vezérelni tudjuk a kiolvasási és beírási folyamat különféle lépéseit. A külső jelek egyrészt információt tartalmaznak, másrészt vezérlő jeleket.

Az egyik lehetséges megoldás az, hogy a címkére irányított beeső fényt moduláljuk. A modulációkat megfelelő detektáló eszköz, például optikai detektorként funkcionáló 8 fotodióda



segítségével detektáljuk. A detektált modulációkat a 8 fotodióda dolgozza fel, amely a vezérlő áramkört tartalmazó 2 egység egy 9 bemenete útján erősítő áramkörhöz van csatlakoztatva. A vezérlő áramkört tartalmazó 2 egység belső felépítését a 2. ábra mutatja be részletesebben.

Egy másik, egyszerűbb megoldás esetében az elektro-optikai 1 cellák egészét vagy egy részét használjuk fel ezen modulációk detektálására. Ezen cellák reakcióideje elég nagy lehet ahhoz, hogy a beeső fénysugárba információkat (és vezérlő jeleket) tudjunk bevenni. Ebből a célból a fényt rövid időközökre megszakíthatjuk (néhány kHz nagyságrendű frekvenciával. A megszakítások modulációkat reprezentálnak (világos vagy sötét). Ezeket a rövid megszakításokat a 3 dióda és a 4 kondenzátor segítségével oly mértékben megsűrjűk, hogy a tápfeszültségre gyakorolt hatásuk elhanyagolható. Az 1 cellák által előállított jelek a memóriát tartalmazó 2 egység 9 bemenetére jutnak.

Egy további, még érdekesebb megoldás esetében az elektrolumineszcens 6 diódákat fénydetektorokként használjuk fel. Ismeretes, hogy ezek a diódák alternatív módon fénykibocsátó és fényérzékelő elemekként is alkalmazhatók. Az ilyen elrendezés lehetővé teszi, hogy teljes mértékben elkülönítsük egymástól az energia-ellátást szolgáltató részt az információt (valamint a vezérlő jeleket) kibocsátó és felvevő részt. Az előbbit az 1 cellák, az utóbbit a 6 diódák reprezentálják. Ez az elkülönítés a fény hullámhossz-tartománya szintjén is megvalósítható. Az energia-ellátás vonatkozásában egy első fényösszetevő alkalmazását javasoljuk, amely például a napfényhez hasonló fehér fény lehet. Az információ leadására és felvételére egy második, előnyösen infravörös (IR) fényösszetevőt javasolunk. Ily módon a külső zavaró jelekre



kevésbé érzékeny fénysávot kapunk. A fénydetektorokként is alkalmazott 6 diódák a vezérlő 2 egység 9 bemenetére vannak csatlakoztatva. A 9 bemenet fentiekben leírt háromféle lehetséges csatlakoztatási módját az 1. ábrán szaggatott vonalakkal jelöltük.

A legutóbbi példa szerinti esetben az energia-ellátás folyamatosan biztosítva van azáltal, hogy fehér fényből létrehozott 10 fénysugarat koncentrálnak a címkére, az információ továbbítása pedig kétirányú 11 IR-fénysugár segítségével megy végbe. A két fénysugarat az 1. ábrán vázlatosan jelölt 12 prizma segítségével kombinálhatjuk.

Természetesen egy sor más lehetőség is van ilyen fénysugarak előállítására és a címke felületére történő továbbítására. A fénysugarak közvetlenül vagy (például optikai szál alkalmazása mellett) közvetett úton irányíthatók a címkére.

A 2. ábra a memória eszköz és a vezérlő áramkör belső felépítésére mutat példát. A 20 vezérlő jelek 21 processzor bemenetére jutnak. A 21 processzor a címke működtetéséhez különféle impulzus-sorozatokot állít elő, és négyszögjeleket továbbít egy 22 soros/párhuzamos átalakító bemenetére. A külső információk bevitele sorosan történik fénysugarak segítségével. A 22 soros/párhuzamos átalakító dekódolja a továbbított információt. A dekódolt információ 23 memória eszközt vezérel, amelynek címzett 24 bemenetei, 25 adat-bemenet/kimenetei vannak, továbbá 26 kiolvasó bemenettel és 27 beíró bemenettel rendelkezik. A 23 memória eszköz (EEPROM) általában 28 feszültségnövelő egységet tartalmaz, amely az újonnan regisztrált adatok rögzítésére szolgáló beírási folyamat során



van bekapcsolva. Számos hasonló felépítésű és célú elrendezés ismeretes, ezért ennek részletezéstől eltekintünk.

A 3. ábra a találmány szerinti címke egy példakénti kiviteli alakját mutatja, amelynél cső alakú 32 házban rögzített 31 tartólapra különféle elektronikus elemek vannak felszerelve. A 31 tartólap első oldala 33 kondenzátort hordoz, amely az 1. ábra szerinti elrendezés 4 kondenzátorának felel meg. A 31 tartólap második oldala négy 34 elektro-optikai cellát, két 35 elektrolumineszcens diódát, valamint egy, az 1. ábra szerinti elrendezésnek megfelelő vezérlő áramkört, memória eszközt és 3 diódát tartalmazó 36 integrált áramkört hordoz.

Egy klasszikus kiviteli alak esetében a 31 tartólap a különféle alkatrészek közötti összeköttetéseket tartalmazó kétoldalas nyomtatott áramkör lehet. A 33 kondenzátor (amely például SMD kondenzátor lehet) közvetlenül a nyomtatott áramkörhöz van forrasztva. A 36 integrált áramkörnek termokompressziós kötést lehetővé tevő kapcsolóelemei lehetnek, míg az elektro-optikai elemek 37 ragasztásos kötés útján rögzíthetők.

A fenti elrendezést csupán a találmány jobb megértését célzó példaként mutattuk be. A mikroszkopikus méretű elemek szerelési technológiája azonban napjainkban igen gyorsan fejlődik, ezért a közös hordozóra felvitt nagy számú elemből álló hasonló szerkezetek vonatkozásában a közeljövőben nagyfokú egyszerűsítések várhatók. Ily módon az elemek és az összeköttetések száma is nyilvánvalóan csökkenthető lesz.

A következőkben az ilyen címkék méretezését tárgyaljuk. Az egyszerű fényforrások, mint például a dióda lézerek által kibocsátott fény intenzitása 100 mW/cm^2 nagyságrendű. Az ismert elektro-optikai cellák hatásfoka mintegy 10 %. Ily módon a



cella felületének egy mm^2 -ére vonatkoztatva mintegy 0,1 mW fajlagos villamos teljesítmény nyerhető.

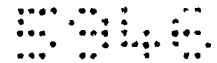
Ahhoz, hogy egy EEPROM memória eszközbe egy byte információt be tudjunk írni, be kell kapcsolnunk egy feszültségnövelő egységet, és biztosítanunk kell egy bizonyos energia-mennyiséget. Ez az energia-mennyiség az ismert elektro-optikai cellák esetében általában 2,5 mW teljesítmény 2,5 msec ideig (Faselec).

Annak érdekében, hogy kifelé információkat lehessen továbbítani, az elektrolumineszcens diódákat általában legalább 1 mA árammal kell meg táplálni, ami lehetővé teszi, hogy ezek könnyen detektálható fényjeleket bocsássanak ki. Ez 5 V esetén 5mW fogyasztásnak felel meg.

Ilyen teljesítmény előállításához összesen 50 mm^2 cellafelület lenne szükséges, ami viszonylag nagy méretű és költséges címkét eredményezne. Ez a hátrány egyszerű módon elkerülhető azzal, hogy a címkét szakaszosan működtetjük. A fényjeleket csak igen rövid időtartammal adjuk, illetve vesszük. A szűrő kondenzátor ezért igen rövid idő alatt kisül, majd hosszú ideig tölthető, tehát az átlagos fogyasztás kicsi.

1 byte beírásához például 2,5 mW szükséges 2,5 msec ideig. Annak érdekében, hogy csökkentsük az átlagos fogyasztást, a kondenzátort például 7,5 msec ideig töltjük, ami 10 msec hosszúságú teljes beírási időt eredményez. Az ennek megfelelő átlagos fogyasztás $2,5\text{mW} \cdot 2,5 / (2,5 + 7,5) = 0,625 \text{ mW}$.

A jelek kifelé történő továbbítása 5 mW fogyasztással jár. Mivel az IR diódák nagy sebességgel modulálhatók, és így 1 byte néhány msec alatt továbbítható, az átlagos fogyasztás könnyen lecsökkenthető a csúcserték 10 %-ára, azaz 0,5 mW-ra.



A fentiekben említett különféle ciklikus viszonyokat közvetlenül létrehozhatjuk a 2. ábra szerinti vezérlő áramkör segítségével.

A szükséges teljes cellafelület tehát 8-as, 10-es tényezővel csökkenthető, ami például négy, egyenként 2 mm^2 felületű cellának felel meg. A vezérlő áramkört és a hozzá tartozó diódát tartalmazó integrált áramkör általában 4 mm^2 felületet igényel (techno Faselec SAC MOS 2 microns, 256/8 bit kapacitás). Az elektrolumineszcens diódák $0,5 \text{ mm}/0,5 \text{ mm}$ -nél kisebb felületet igényelnek.

A beírási folyamathoz a kondenzátor 2,5 msec ideig $0,5 \text{ mA}$ erősségű áramot szolgáltat. Annak megakadályozása végett, hogy a feszültség egy elfogadható érték alá csökkenjen, a kondenzátor kapacitásának néhány μF nagyságrendben kell lennie. Minimum 1812 méretű SMD kondenzátor alkalmazását javasoljuk.

A fenti teljesítmény-számítások a jelenlegi technikai szintnek és a kereskedelemben most kapható alkatrészeknek felelnek meg. Várható, hogy rövidesen forgalomba kerülnek olyan EEPROM memória eszközök, amelyek egy nagyságrenddel kisebb energiával írhatók be, és ily módon lehetővé fogják tenni a címkék méreteinek csökkentését.

A jelen esetben a komplett címke egy 8 mm átmérőjű és 4 mm magasságú, cső alakú 32 házba (8-as mérettényező) van beszerelve, amint az a 3. ábra szerinti kiviteli alaknál látható. A ház az egyik oldalon műgyantából készült 38 záróelemmel van ellátva, a másik oldalon pedig transzparens 39 lencsével van lezárva. Az utóbbi a házon kialakított fészekben van rögzítve.

A 4. ábra a találmány szerinti címke egy olyan kiviteli alakját szemlélteti, amely vonalkóddal van kombinálva. A

találmány szerinti címke használatakor fénysugarat kell kibocsátani, és válaszként fényjeleket kapunk. A helyzet tehát nagy mértékben hasonló ahhoz, amikor vonalkódot olvasunk ki. A találmány szerinti 41 címke minden nehézség nélkül kombinálható 42 vonalkóddal. Az utóbbi az információ nem változtatható részét reprezentálja, míg a találmány szerinti címke az információ változtatható részét reprezentálja.

Az 5. ábra a találmány szerinti címke egy olyan kiviteli alakját mutatja, amely optikai célzás lehetővé tétele végett célkereszttel van kombinálva. Ismeretes, hogy a képfelismerő eszközök területén igen gyors a fejlődés. Ezek az eszközök például nagy pontosságú pozicionálást is lehetővé tesznek. A jelen találmányt alapul véve, és összhangban az 5. ábrával az ilyen képfelismerő eszköz, 51 célkereszttel kombinálva nagy pontosságú pozicionálást tesz lehetővé, ha az említett célkeresztre célzunk. Ily módon az 52 címke az 51 célkereszt középebe helyezhető, és a fénysugár pontosan a címkére irányítható.

A találmány szerinti címke természetesen sok más kombinációban is megvalósítható. Ezek ismertetése azonban szükségtelen, mivel a működés megértése tekintetében már nem hoznak elő új elemeket.

Szabadalmi igénypontok

1. Elektronikus címke, amelynek legalább egy, állapotát energia-ellátás nélkül megtartani képes elektronikus memória eszköze, valamint a memória eszköznek utasításokat adó vezérlő áramköre van, azzal **jellemezve**, hogy legalább egy, a memória eszközt és a vezérlő áramkört a felületükre bocsátott fénysugár hatása alatt energiával ellátó cellákból (1), különösen elektro-optikai cellákból álló egysége, valamint a vezérlő áramkörhöz csatolt, a memória eszköz tartalmával kapcsolatban levő fényjeleket kibocsátó átviteli eszköze van.

2. Az 1. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy az átviteli eszköz legalább egy elektrolumineszcens diódát (6) tartalmaz.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy vett fényt moduláló detektáló eszköze, valamint a modulált fényből származó jeleket feldolgozó eszköze van; és a detektáló eszköz, valamint a feldolgozó eszköz ezen jelek segítségével kívülről vezérlik a vezérlő áramkört.

4. Az 1. vagy 3. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy a modulációkat detektáló eszközt az elektro-optikai cellák legalább egy része képezi.

5. Az 1. vagy 3. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy jeleket detektáló reverzibilis működésű elektrolumineszcens diódái vannak.

6. Az 1. vagy 3. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy két különböző hullámsávba tartozó fényösszetevőből álló fényt alkalmazunk, amelyek közül az első fényösszetevőt a címke elektro-optikai celláinak energiával

történő ellátására, a második fényösszetevőt pedig jelátvitelre használjuk fel.

7. Az 1. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy vonalkód (42) szomszédságában van elrendezve, lehetővé téve a vonalkódnak a fénysugárral történő leolvasását.

8. Az 1. igénypont szerinti elektronikus címke, azzal **jellemezve**, hogy célkeresztben (51) van elrendezve, a fénysugár képdetektáláshoz van társítva, és a felismerő eszköz a célkereszt felismerésével irányítható az elektronikus címkére.

A meghatalmazott:

ADVOPATENT SZABADALMI IRODA


VARANNAI CSABA
szabadalmi ügyvivő

Postacím: 1251 Bp. Pf. 11

4 rajz, 1 db

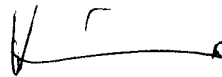


FIGURE 1

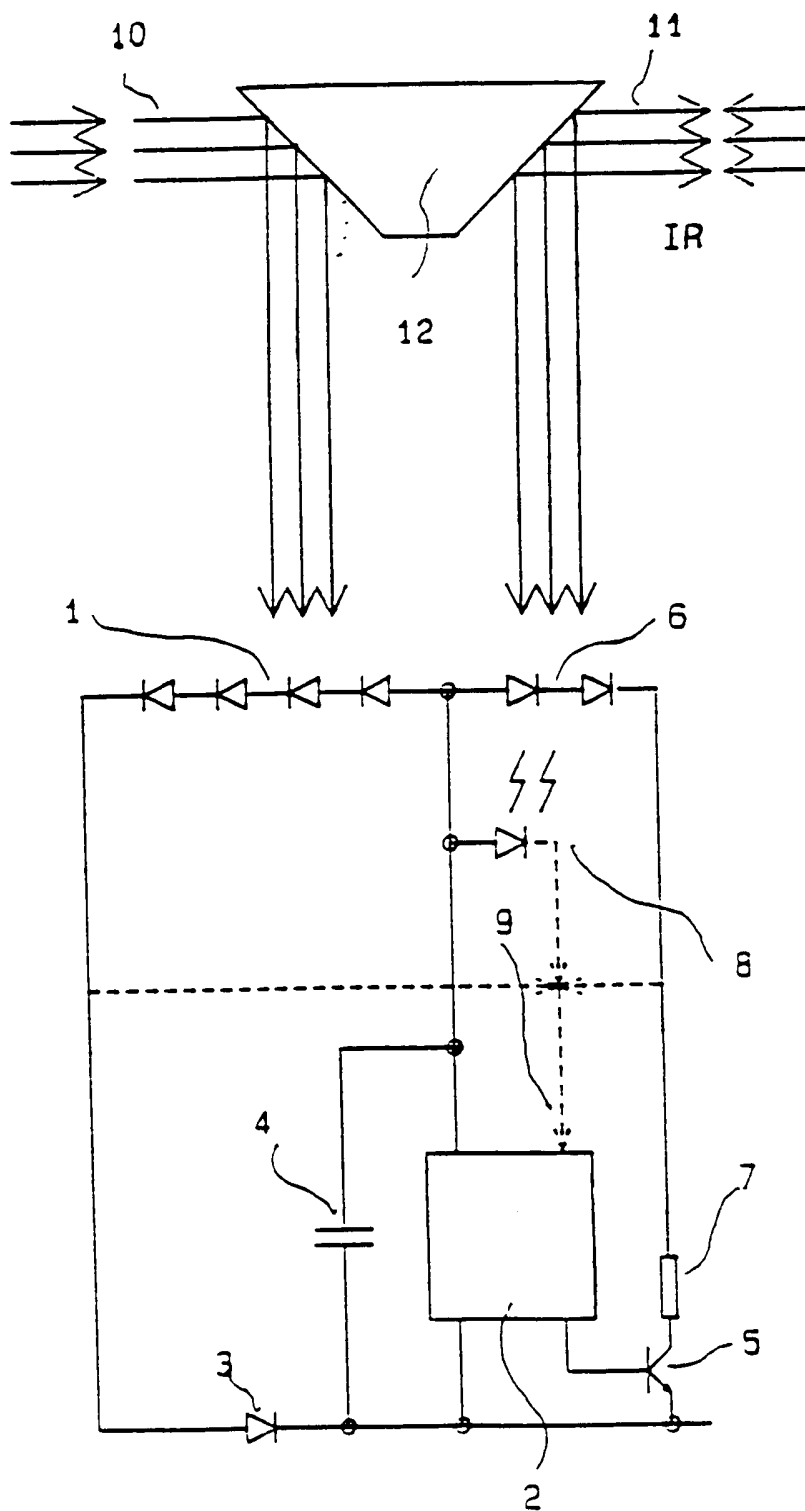
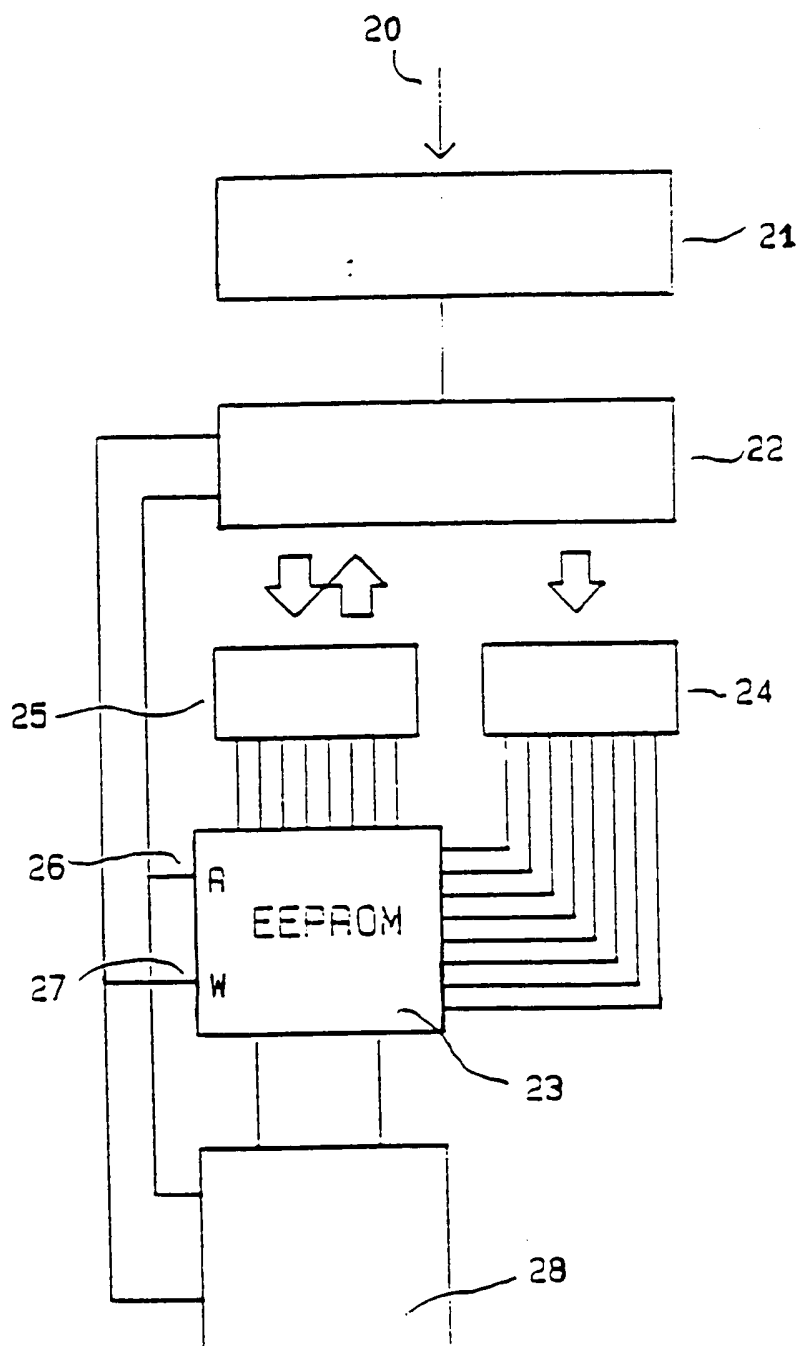


FIGURE 2



**ÖZZÉTÉTELI
ÉLDÁNY**

3/4

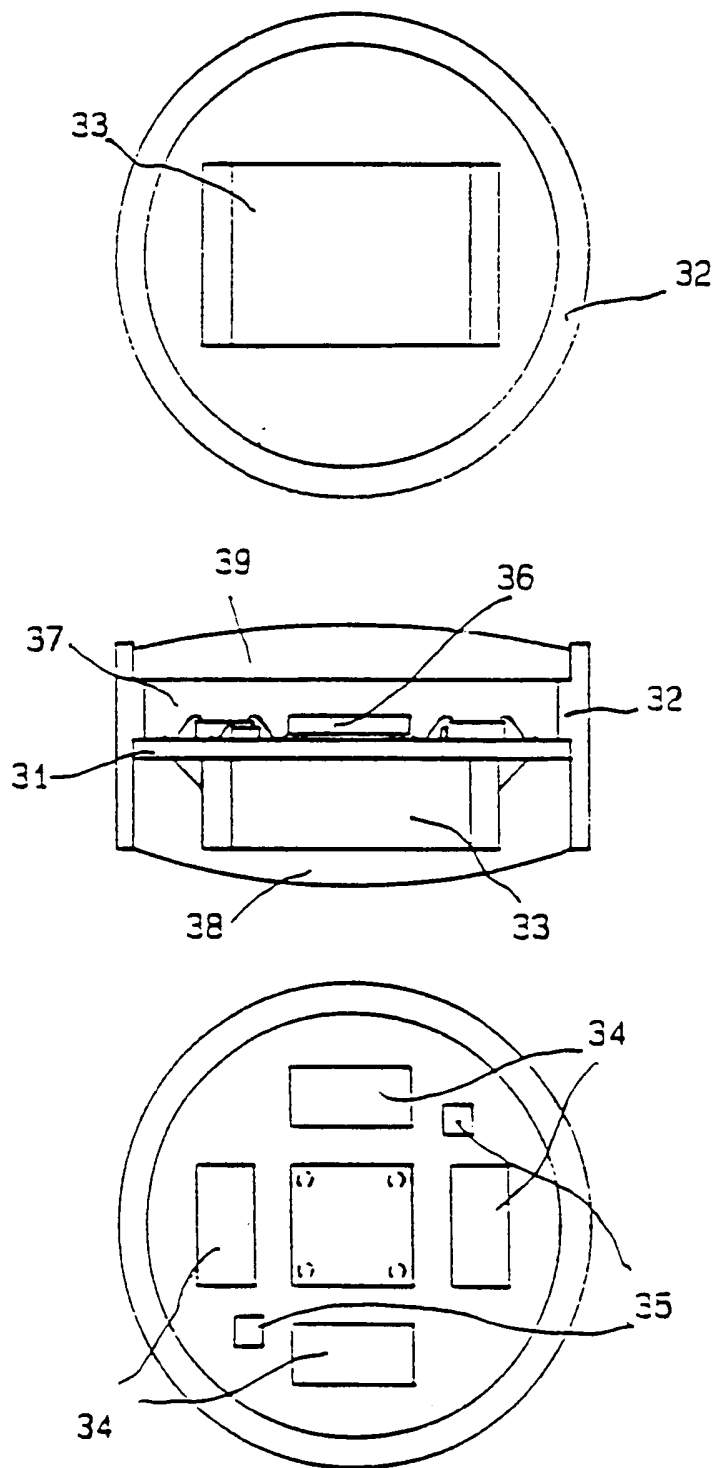


FIGURE 3

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

FIGURE 4

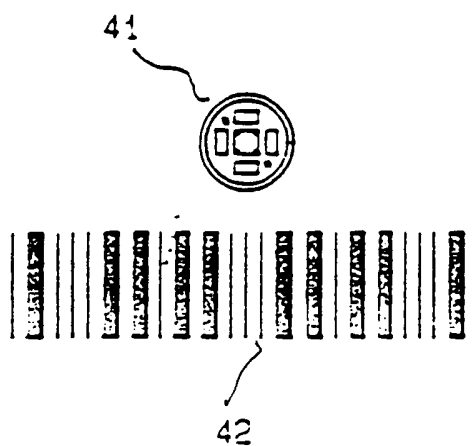


FIGURE 5

