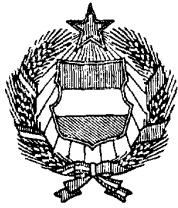


(19) HU
MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

(11)
186317

Nemzetközi osztályozás:

(51) NSZO₄
G 06 F 3/02;
G 02 B 6/00

Bejelentés napja: (22) 1983. XII. 2. (21) (4146/83)

Elsőbbsége: (33) DD: (32) 1982. XII. 3. (31) (WP G
06 F/245 510—2)

Közzététel napja: (41) (42) 1984. 06. 28.

Megjelent: (45) 1987. X. 31.



Feltaláló(k): (72)

Dehn Rotfelser Heinrich von, okl.
mérnök, Baumgärtel Werner, mérnök,
Dallendörfen Roland, okl. mérnök, Hermsdorf,
dr. Neumärker Gottfried mérnök,
Bad-Klosterlausnitz, DD

Szabadalmaz: (73)

Kombinat VEB Keramische
Werke Hermsdorf, Hermsdorf,
DD

(54) Pergésmentes optikai kapcsoló

1

(57) Kivonat

A találmány szerinti kapcsolónak, amelynek legalább egy, egy sugárforrás optikai sugárzását sugárvevőhöz vezető és burkolattal ellátott fényvezetője van, és amelynél a kapcsolási állapot megváltozását manuálisan idézzük elő, az az újdonsága, hogy az egy (2) felületen egymás mellett elhelyezett (8) fényvezetőnyalábok (9) burkolata a (8) fényvezetőnyalábok (2) felülettel ellentétes oldalán el van távolítva (1. ábra).

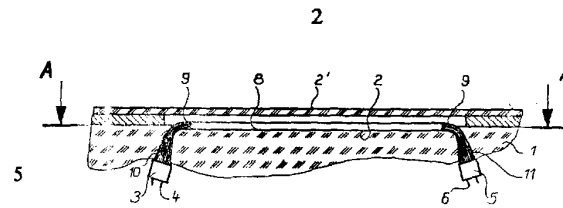


Fig. 1

186317

A találmány tárgya pergésmentes optikai kapcsoló, amelynek legalább egy, egy sugárforrás optikai sugárzását sugárvevőhöz vezető, burkolattal ellátott fényvezetője van, amely fényvezető előnyösen kézzel történő megérintése a kapcsoló állapotának megváltozását vonja maga után. A találmány szerinti kapcsoló előnyösen használható úgy fényforrások és elektromos, illetve elektronikus készülékek egyszerű be-kikapcsolójaként, mint elektronikus készülékek adatbeviteli egységeinek nyomógombjaként.

A gyakorlatban ismert olyan szenzoros kapcsoló, amelynek működése a HALL-jelenség kihasználásán alapszik. Ennél a kapcsolónál a felhasznált alkatrészek, azaz egy küszöbértékes HALL-generátor elemei közötti távolságváltozás potenciálváltozást okoz, ezért járulékos elektromos eszközök szükségesek a fenti változás kiértékeléséhez. Ezenkívül a távolság megváltoztatásához mechanikus, túrérezett alkatrészek szükségesek, amelyek egyrészt igen nagy mechanikai méretet jelentenek, másrészt kémiai, illetve fizikailag aktív vagy agresszív közegben különleges védelmet igényelnek.

Más ismert kapcsolóelemeknél előnyösen inert gázközegben elhelyezett és változó mágneses térrel hatáskapcsolatban álló záró vagy nyitó érintkezők vannak rendszeresítve. Eltekintve attól, hogy ebben az esetben is mechanikus vagy elektromos eszközök szükségesek az érintkezőkre ható mágneses tér intenzitásának megváltoztatásához, az érintkezők pergésének megszüntetésére kapcsolástechnikai intézkedések, valamint az érintkező gyártáshoz nemesfémek vagy ritka és ezáltal drága fémek felhasználása szükséges.

Ismertek továbbá olyan szenzoros kapcsolók, amelyeknél a két érintkezőfelület közötti áramvezetést az emberi test bőrellenállása hozza létre. Az említett kapcsoló egy másik változatánál egy érintkezőfelületet az emberi test, előnyösen az ujj révén kötnek le a testpotenciára. Ezekkel a kapcsolókkal elkerülhető az egyes elemek közötti távolság megváltoztatásához szükséges mechanikus alkatrészek alkalmazása, de a szenzoros kapcsoló működtetésekor az emberi test fizikai megterhelése hátrányként jelentkezik.

Ezenkívül az érintési felületek korróziójának megakadályozására az érintkezőfelületeket ritka- vagy nemesfém bevonattal kell ellátni.

Elektronikus készülékek információbevitelére ismertek olyan érintkezőnélküli adatbeviteli készülékek, amelyeknél egy vagy több sugárforrás sugárérzékeny jelátalakítóra eső sugárzását geometriai módon befolyásolják. Ez az elrendezés mechanikailag igen bonyolult és szennyeződésekkel szemben igen érzékeny.

A fenti kapcsoló egy másik variációja szerint a sugárzás befolyásolásához mozgó mechanikus alkatrészeket alkalmaznak, amelyek az adatbeviteli készülék méretét megnövelik, és az alkatrészek méretpontossága számottevő az elcsúszások és a beragadások elkerülése szempontjából.

A legmodernebb információbeviteli készülékekben optoelektronikus elemeket, fényvezető-

ket alkalmaznak; ezeknél ugyancsak a sugármenetet befolyásolják oly módon, hogy a fényvezetőket szétválasztják és a szétválasztás helyére optikai blendét vagy zárat tolnak be. Ismert az a megoldás is, miszerint a nem párhuzamos sugarak kiválasztására a fényvezetők fényforrás felőli végén a fényvezetőket burkolattal látják el, illetve nem látják el, úgyhogy a fényvezetőszállal nem párhuzamosan futó sugarak elnyelődnek vagy kilépnek a fényvezetőszáלבól. A fényvezetőben folyó fényáram fizikai befolyásolása, például érintés révén következik be.

A találmány célja a felsorolt hátrányok egyidejű kiküszöbölése mellett egy sokoldalúan használható kapcsoló létrehozása, amely nagy működési biztonságával és egyszerű felépítésével tűnik ki. Célunk továbbá, hogy az emberi testre hosszú időn keresztül sem fejtsen ki káros hatást.

A találmánnyal megvalósítandó feladatot úgy határozhatjuk meg, hogy olyan kapcsolót kell kialakítani, amely tisztán optikai elven működik, nincs mozgó alkatrésze és működtetése során semmikor sem folyik át az emberi testre áram nem folyik át az emberi szervezeten.

A kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan kapcsolóval oldottuk meg, amelynek legalább egy-egy sugárforrás optikai sugárzását sugárvevőhöz vezető, burkolattal ellátott fényvezetője van. Ezeknek az egy felületen egymás mellett elhelyezett fényvezetőknek a burkolata a fényvezetők felülettel ellentétes oldalán el van távolítva. Ezáltal lehetővé válik a fényvezetők fényvezetésének fizikai-optikai úton történő befolyásolása. Ehhez egy a fényvezetőnél optikailag sűrűbb közeget, például egy ujjat vagy egyéb takarást érintkezésbe hozunk a fényvezető burkolat nélküli részével. Ezáltal a fényvezetőnek ezen a szakaszán a fény teljes visszaverődése megszűnik, és a sugárforrásból a sugárvevőbe vezetett fény intenzitása gyengül.

Az állandó fényáram csökkenése a sugárvevőn és vele összekötött kiértékelőkapcsoláson keresztül vezérli a kapcsolást végrehajtó kapcsolóelemeket.

A találmány szerinti kapcsoló egy célszerű kiviteli alakja értelmében a felületen fekvő fényvezetők fölött azoktól távközzel elválasztva rugalmas membrán helyezkedik el, amelynek fénytörési mutatója előnyösen meghaladja a fényvezetők fénytörési mutatóját. A membrán oly módon van a fényvezetők fölött elhelyezve, hogy az ujjal hozzá lehet nyomni a fényvezetők burkolat nélküli részéhez. A membrán lehetővé teszi azonkívül a kapcsoló tömített lezárását mechanikailag, illetve kémiai aktív közegekkel vagy mint a szennyeződésekkel szemben. Lehetséges a találmány szerinti kapcsoló olyan kiviteli alakja, amelyben a kapcsoló összes eleme kiöntőanyaggal egy egységgé van kiöntve és ezáltal porral, vízzel, gázokkal és gőzökkel szemben védett kivitelű, és csak a membrán és a fényvezetők között található a membrán kitérés tartományában egy csekély légrés.

A találmány szerinti kapcsoló további előnyös

kiviteli alakja értelmében a sugárforráshoz ütemadó és a sugárvevőhöz az ütemadóval összekapcsolt logikai áramkör van hozzárendelve. Ezzel a megoldással a sugárforrás és a sugárvevő olyan ütemben működtethető, amely biztosítja, hogy a fényvezetők burkolat nélküli részének megérintése alatt a sugárforrás legalább egy fényimpulzust bocsásson ki, amelyet a fényvezetőn való áthaladása után a sugárvevő — csökkentett értékkel — venni tud. A kibocsátott rövid idejű impulzusok révén a sugárforrás és a sugárvevő működéséhez szükséges teljesítmény nagy mértékben csökken anélkül, hogy a kapcsoló működési biztonsága ezáltal csökkenne.

Az ismert és szokásos kapcsolók egyetlen kapcsolóelemet, ennek megfelelően csak egy sugárforrást és egy sugárvevőt tartalmaznak.

Amennyiben több távoli kapcsolást végrehajtó kapcsolóelem vezérlésére van szükség, a sugárforrás sugárzását fényvezetőkön keresztül különböző ágakon különböző érintkezőfelületeken át lehet a sugárvevőkhöz vezetni, melyeknek száma megegyezik a kapcsolóelemek számával és amelyek egy közös elektronikus kódoló- és tápegységen, valamint közös dekódolóegységen át vannak a kapcsolóelemekkel összekötve.

A sugárvevők és a kapcsolóelemek közös kódoló- és tápegységen, valamint dekódolóegységen át történő összekötése abban az esetben is lehetséges, ha mindegyik sugárvevőhöz külön sugárforrás tartozik. Ily módon a kapcsolóelemeket vezérlő szenzorokat, illetve több, különböző helyeken elhelyezett kapcsolóelemet kódolva működtethetünk egy közös vezetéken. A találmány szerinti kapcsoló a legszigorúbb környezetvédelmi feltételek mellett alkalmazható és működtetéséhez minimális erő szükséges.

A találmányt az alábbiakban a rajz alapján ismertetjük részletesebben, amelyen a találmány szerinti kapcsoló néhány példakénti kiviteli alakja látható.

A rajzon az 1. ábra a találmány szerinti kapcsoló egy részének keresztmetszete,

a 2. ábrán az 1. ábra II—II vonala mentén vett metszete,

a 3. ábrán egy felületen fekvő fényvezetőnyaláb kinagyított keresztmetszete,

a 4. ábrán a találmány szerinti kapcsolóhoz tartozó elektromos kapcsolási elrendezés egy lehetséges kiviteli alakja látható,

az 5. ábra a találmány szerinti kapcsoló egy lehetséges alkalmazásának módja egy sugárforrás és több kapcsolóelem esetén,

és a 6. ábrán a találmány szerinti kapcsoló további alkalmazási módja látható azonos számú sugárforrás és kapcsolóelem esetén.

Mint az az 1. ábrán látható a találmány szerinti kapcsoló 1 tartójának felfekvő 2 felülete van. Az 1 tartóban 4 érintkezőkkel rendelkező 3 sugárforrás, 6 érintkezőkkel rendelkező 5 sugárvevő és optikailag hatékony 7 szálaból (lásd 3. ábrán) álló 8 fényvezetőnyaláb végei vannak kiöntéssel rögzítve. Minden egyes 7 szál 9 burkolattal rendelkezik és olyan fényvezetőt

alkot, amelynél a 7 szál fénytörési mutatója nagyobb a 9 burkolaténál. A 8 fényvezetőnyaláb fénybelépési 10 felülete a 3 sugárforráshoz, fénykilépési 11 felülete az 5 sugárvevőhöz illeszkedik és az említett felületeknél hengeres alakú. A 8 fényvezetőnyaláb 7 szála a 2 felületen legyezőszerűen szét vannak terítve, úgy hogy a 2 felületen csak egy réteg fényvezető 7 szál helyezkedik el.

A 8 fényvezetőnyaláb 9 burkolata 12 szakaszon a 2 felülettel ellentétes oldalán el van távolítva. A felfekvő 2 felület fölött, amely egyben érintkezési felület is, a 8 fényvezetőnyaláb-tól távközzel elválasztva rugalmas 2' membrán van elhelyezve, ahol a 2' membrán és a 8 fényvezetőnyaláb közötti távolságot az 1 tartón rögzített és a 2' membránnal szilárdan összekötött 1' távtartó biztosítja.

A 3 sugárforrás által folyamatosan vagy impulzusszerűen kibocsátott fény a fénybelépési 10 felületen át a 8 fényvezetőnyalábba jut, amely azt a 7 szálabban fellépő teljes visszaverődés segítségével a fénykilépési 11 felületen át az 5 sugárvevőhöz vezeti. Amennyiben a 8 fényvezetőnyaláb a 12 szakaszon például ujjal a 2' membrámon keresztül, amelynek fénytörési mutatója nagyobb mint a 7 szálab fénytörési mutatója, megérintjük, úgy az érintkezés helyén megszűnik a teljes reflexió és a fény egy része elhagyja a 7 szálabot, úgyhogy az 5 sugárvevőbe jutó fényáram értéke kisebb vagy nulla, és ezáltal az 5 sugárvevőben nem képes impulzust létrehozni.

A 4. ábrán a találmány szerinti kapcsolóhoz tartozó kapcsolási elrendezés olyan kiviteli alakja látható, amelyben a 3 sugárforrás U_B tápfeszültségre csatlakozó 13 fényemittáló dióda, amely 15 ütemadóval vezérelt 14 áramforrással van összekötve. Ezáltal a 13 fényemittáló dióda nem folyamatosan, hanem csak bizonyos időközökben és pedig rövid idejűleg üzemel és ezáltal a találmány szerinti kapcsoló energiafelvételét jelentősen csökkenti. Az 5 sugárvevő a 4. ábrán ugyancsak U_B tápfeszültségre kapcsolt 16 optoátalakítóval van megvalósítva, amely a 13 fényemittáló dióda által kibocsátott fényimpulzusokat a 4. ábrán fel nem tüntetett 8 fényvezetőnyalábon át érzékeli.

A 16 optoátalakító egyik sarkával testpotenciálra kötött 17 munkaellenállással valamint logikai 18 áramkör egyik bemenetével van összekötve, amelynek másik bemenete a 15 ütemadó kimenetére csatlakozik. A 18 áramkör az ismert kiviteli példában 19 NEM—ÉS kaput és 20 ÉS kaput tartalmaz. A 18 áramkör kimenete a tulajdonképpeni kapcsolást végrehajtó 21 kapcsolóelemhez van hozzárendelve. A logikai 18 áramkör a 15 ütemadó és a 16 optoátalakító kimenetéről a bemeneteire lényegében egyidejűleg érkező jeleket oly módon dolgozza fel, hogy a 21 kapcsolóelem csak abban az esetben kap vezérlőimpulzust és változtatja meg állását, ha a 16 optoátalakítótól érkező jel kimarad vagy nem azonos a 15 ütemadó jelével. A 19 NEM—ÉS kapu oly módon negálja a 16 optoátalakító-

tól érkező jelet, hogy amennyiben a 8 fényvezetőnyalábba juttatott fényimpulzus változatlanul érkezik a 16 optoátalakítóhoz, akkor annak a jele megállítja a 15 ütemadó kimeneti jeleket, ebben az esetben a 20 ÉS kapu a két jelet összegzi és kimenetén nem jelenik meg impulzus, így a 18 áramkör nem ad vezérlőjelet a 21 kapcsolóelem számára.

Az 5. ábrán látható kiviteli alaknál 22 sugárforrástól több (hat) 23—28 fényvezetőnyaláb vezet 29—34 sugárvevőhöz. 35 kódoló- és tápegység egyrészt a 22 sugárforrással és a 29—34 sugárvevőkkel, másrészt 36 táp- és jelvezetéken át 37 dekódolóegységgel van összekötve. A 37 dekódolóegységhez a 29—34 sugárvevők számának megfelelő számú kapcsolóelem csatlakozik, amelyek közül az egyszerűbb ábrázolás érdekében csak 38 és 39 kapcsolóelemet tüntettünk fel.

A 35 kódoló- és tápegység 40 tápvezetéken keresztül táplálja a 22 sugárforrást, amely az 1—3. ábrák szerinti kivitelű 23—28 fényvezetőnyalábokat átvilágítja, melyek hatására a 29—34 sugárvevők impulzusokat bocsátanak a 35 kódoló- és tápegység bemeneteire. Ez utóbbi a bemenetére érkező jeleket például a 4. ábra ismeretében leírt módon egymáshoz rendeli és a mindenkori sugárvevőtől függően a 36 táp- és jelvezetéken át kódolva a 37 dekódolóegységhez továbbítja.

A 37 dekódolóegység fogadja a kódolt információt, dekódolja és vezérlőimpulzusokat állít elő a mindenkori megfelelő kapcsolóelem számára. Egy lehetséges kiviteli alak szerint a 29 sugárvevőhöz 38 kapcsolóelem, míg 34 sugárvevőhöz a 39 kapcsolóelem tartozhat.

A 6. ábrán látható kiviteli alaknál 41 kódoló- és tápegység három 42, 43, 44 sugárforrást táplál, amelyek 45, 46, 47 fényvezetőnyalábon át 48, 49, 50 sugárvevővel állnak kapcsolatban. A 42, 43, 44 sugárforrások kibocsátott jeleit a 45, 46, 47 fényvezetőnyalábokon át érzékelő 48, 49, 50 sugárvevők elektromos impulzusokat bocsátanak ki, amelyeket a 41 kódoló- és tápegység kódol és 51 táp- és jelvezetéken át 52 dekódolóegység-

hez továbbítja. Az 52 dekódolóegység dekódolja a jelek alakjában érkező információkat és továbbítja azokat 53, 54, 55 kapcsolóelemekhez, amelyek a hozzájuk érkező parancstól függően helyzetüket megtartják vagy megváltoztatják. A példakénti kiviteli alak úgy van kialakítva, hogy a 48 sugárvevőhöz az 53 kapcsolóelem, a 49 sugárvevőhöz az 54 kapcsolóelem és az 50 sugárvevőhöz az 55 kapcsolóelem tartozik.

Szabadalmi igénypontok

15 1. Pergésmentes optikai kapcsoló, amelynek legalább egy, egy sugárforrás optikai sugárzását sugárvevőhöz vezető és burkolattal ellátott fényvezetője van, azzal jellemezve, hogy az egy felfekvő felületen (2) egymás mellett elhelyezett fényvezetőnyaláb (8) burkolata (9) a fényvezetőnyaláb (8) felülettel (2) ellentétes oldalán el van távolítva.

25 2. Az 1. igénypont szerinti kapcsoló azzal jellemezve, hogy a felületen (2) fekvő fényvezetőnyaláb (8) fölött attól távközzel elválasztva rugalmas membrán (2') helyezkedik el, amelynek fénytérési mutatója előnyösen meghaladja a fényvezetőnyaláb (8) fénytérési mutatóját.

30 3. A 2. igénypont szerinti kapcsoló azzal jellemezve, hogy a sugárforráshoz (3) ütemadó (15) és a sugárvevőhöz (5) az ütemadóval (15) összekapcsolt logikai áramkör (18) van hozzárendelve.

35 4. A 2. igénypont szerinti kapcsoló azzal jellemezve, hogy egynél több sugárvevő (29, 30, 31, 32, 33, 34, 48, 49, 50) és azonos számú működtező felület (2) van kialakítva, és hogy mindegyik felületen (2) az összetartozó sugárforrást és sugárvevőt összekötő fényvezetőnyalábok (23, 24, 40 25, 26, 27, 28, 45, 46, 47) egymás mellett fekszenek, továbbá a sugárvevőkhöz (29, 30, 31, 32, 33, 34, 48, 49, 50) közös elektronikus kódoló- és tápegység (35, 41) valamint dekódolóegység (37, 52) kapcsolódik.

2 rajz (6 ábra)

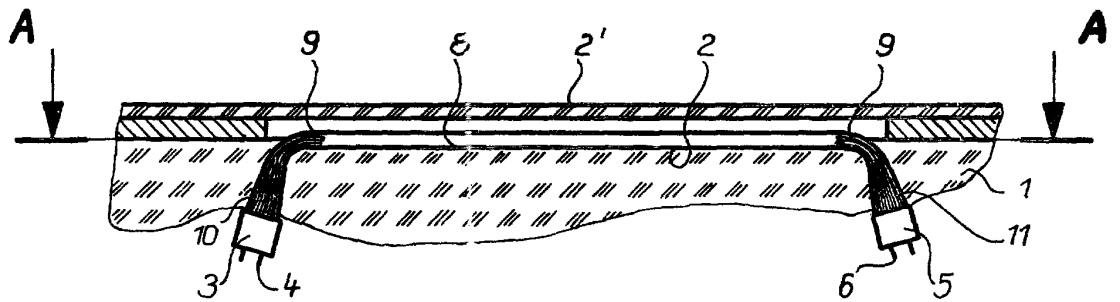


Fig. 1

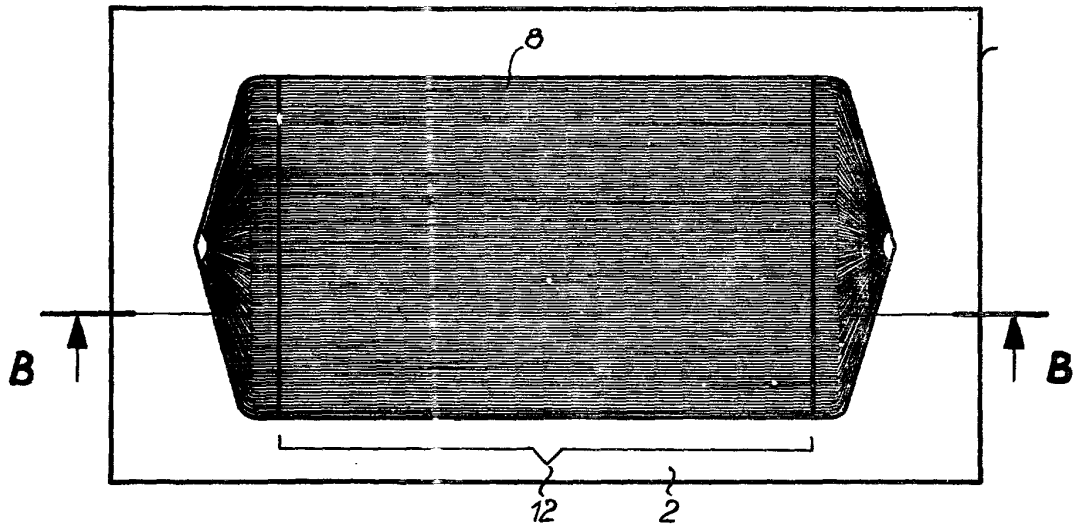


Fig. 2

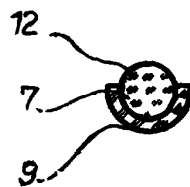


Fig. 3

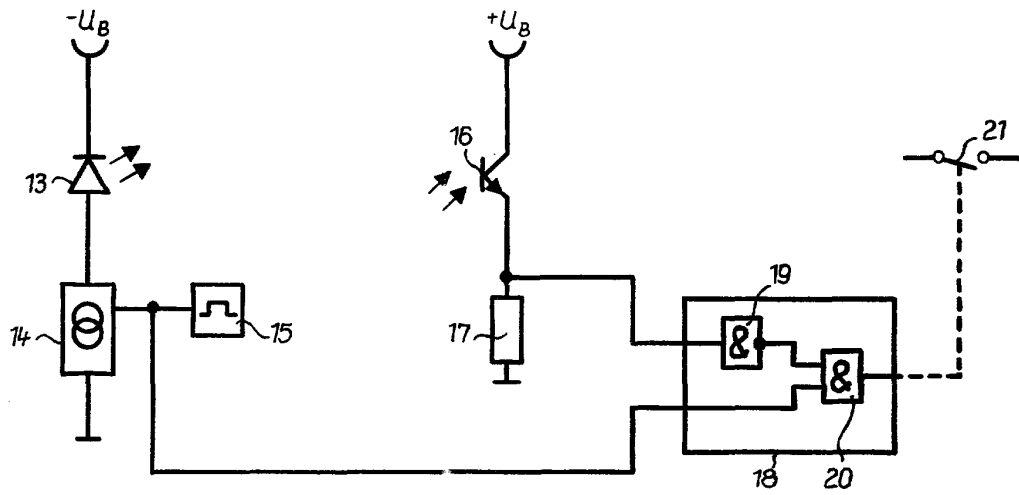


Fig. 4

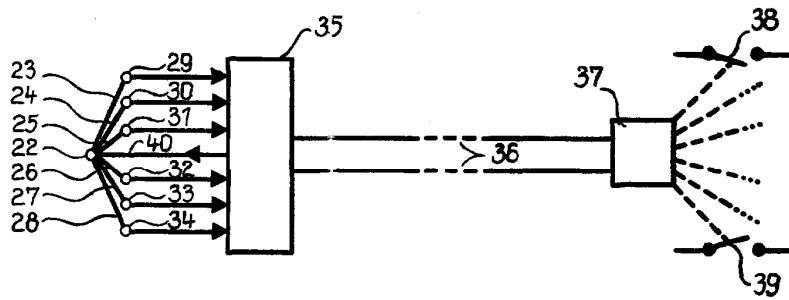


Fig. 5

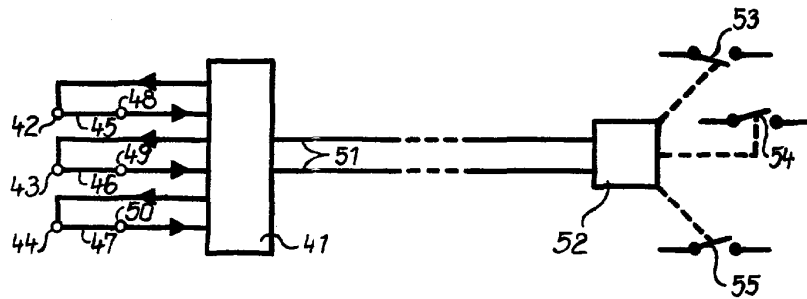


Fig. 6