

(19) Országkód:

HU



MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG  
ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

200051B

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 04 Q 3/14  
G 02 B 6/26

(22) Bejelentés napja: 1988.08.19. (21) 4410/88

(30) Bejelentés elsőbbsége:  
(P 37 27 827.4) 1987.08.20. DE

(40) Közzététel napja: 1989.03.28.

(45) Megadás meghirdetésének dátuma  
a Szabadalmi Közlönyben: 1990.03.28.

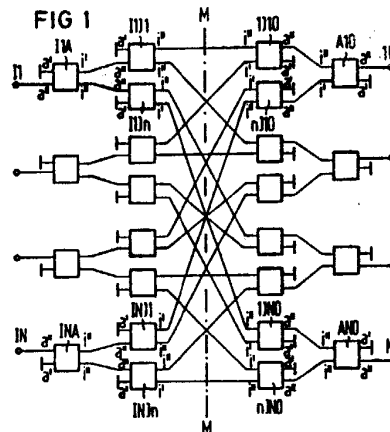
(72) Feltaláló:  
dr. PFAFF Jürgen, München,  
(DE)

(73) Szabadalmas:  
Siemens Aktiengesellschaft,  
Nyugat-Berlin (WB),  
München, (DE)

## (54) TÖBBFOKOZATÚ KAPCSOLÓBERENDEZÉS

(57) KIVONAT

Többfokozatú kapcsolóberendezés, amelynek egymással a kapcsolóberendezés kapcsolómezejének középvonalához (M-M) képest szimmetrikusan összekötött optikai binércsatolói (I1A,...ANO) vannak. A találmány szerint mindegyik kapcsolómező csatlakozás (I1,...IN; I0,...NO) az optikai binércsatolók (I1A, I1J1, I1Jn:...nJNO, IJNO, ANO) által képezett, az illető csatlakozáshoz (I1,...IN: I0,...NO) tartozó, a kapcsolómező középvonala (M-M) előtt végződő piramis csúcsát képezi, amely piramisban mindegyik optikai binércsatolónak (I1A, I1J1, I1Jn:...nJNO, IJNO, ANO) a kapcsolómező középvonalával (M-M) ellentétes oldalon lévő két fényvezetőútja (a', a'') közül az egyik fényvezetőút (a') ki van iktatva, és amely piramis kapcsolómező középvonala (M-M) mentén ennek másik oldalán lévő mindegyik optikai binércsatoló (I1J10, nJ10, A10:...IJNO, nJNO, ANO: I1J1, I1Jn, I1A:...INJ1, INJn, INA) piramissal oly módon van fényvezetőkkel összekötve, hogy valamelyik kapcsolómező csatlakozástól (I1,...IN) kiinduló, illetve kapcsolómező csatlakozáshoz (I0,...NO) vezető minden egyes kapcsolóút valamennyi optikai binércsatoló (I1A,...ANO) keresztezett átvezetése esetén egy optikai binércsatoló kiiktatott fényvezetőútját (a') tartalmazza. (1. ábra)



HU 200051B

A leírás terjedelme: 4 oldal, 1 rajz, 5 ábra

A találmány tárgya többfokozatú kapcsolóberendezés, amelynek egymással a kapcsolóberendezés kapcsolómezejének középvonalához képest szimmetrikusan összekötött optikai binércsatolói vannak.

A távközléstechnika újabb fejlődése olyan fényvezetős távközlő rendszerekhez vezet, amelyekben nemcsak a közvetítőhely és az előfizető helyek között haladó előfizetői csatlakozó vezetékeket képezik fényvezetők (pl. a 2 421 002 számú DE szabadalmi leírás szerint), hanem amelyekben a közvetítőhelyeken a kapcsolat átadás is fényvezető IO (integrált optikai) 2x2-kapcsolóelemek segítségével valósítható meg, például vezérelhető elektrooptikai iránycsatolókkal (ISS'84 Conference Papers 41A4, 3., 5., 6. és 8. ábra; 1986 International Zürich Seminar Conf. Papers C7, 1., 2. és 4. ábra).

A vezérelhető elektrooptikai iránycsatolóknál két hullámsávvezető - ezek valamely hordozóban diffúzióval (például lítiumniobátban titánnal) létrehozott keskeny, vékony csikok, melyeknek a hordozónál nagyobb optikai törésmutatójuk van - az ún. csatolási tartományban meghatározott hosszúságban nagyon szorosan, jellegzetesen mintegy 5 mikrométer távolságban, egymás mellett úgy van vezetve, hogy az optikai mezők átfedésbe kerülhetnek és a fényenergia az egyik hullámsávvezetőből a másik hullámsávvezetőbe átszűrődhet. A csatolási tartományban a hullámsávvezetők mellett és között olyan vezérlőelektródák vannak, amelyekre az átszűrődést befolyásoló villamos jel jut. Megfelelő vezérlőfeszültség felleptekor pl. nem jön létre átszűrődés, vezérlőfeszültség hiánya esetén teljes átszűrődés lép fel (ntz 39 (1986) 12, 828-830. old. 3c és 3d ábra; telcom report 10 (1987) 2, 90-98 old. 8. ábra).

Miután a távközléstechnikában a 2x2 kapcsolóelemek, amelyeknek csak két csatolási állapotuk - nevezetesen nem keresztetett átvezetés és keresztetett átvezetés - lehet, binércsatolóknak is nevezhetők (2 036 176 számú DE szabadalmi leírás), a 2x2-kapcsolóelemként alkalmazott vezérelhető elektrooptikai iránycsatolót is lehet optikai binércsatolónak nevezni.

Binércsatolókkal nagyobb kapcsolóberendezések is képezhetők (2 036 176 számú DE szabadalmi leírás, az ISS'84 Conf. Papers idézett anyaga; az 1986 International Zürich Seminar Conf. Papers idézett anyaga). Legálább öt, három fokozatban elrendezett, egy IO (integráloptikai) építőelemen lévő optikai binércsatolóval például meg lehet valósítani egy 4x4-es kapcsolóberendezést (Electronics Week, 1985 márc. 18., 55-58. old. 7. ábra).

A binércsatolókkal képezett kapcsolóberendezéseknél az egyes binércsatolók mindig az egyik vagy a másik vezetési állapotban vannak. Az optikai binércsatolókkal képezett kapcsolóberendezéseknél például a tápfeszültség kiesése következtében hibás vezér-

lőfeszültségek miatt valamennyi binércsatoló keresztetett átvezetési állapotban van. Ez adott esetben a nem kívánt összeköttetések kiküszöbölésének problémáját veti fel.

A találmánnyal azt a feladatot tűztük ki, hogy olyan kapcsolóberendezést hozzunk létre, amelyben ilyen esetben sincs egyetlen kapcsolómező csatlakozás se összekötve egy másik kapcsolómező csatlakozással.

A találmánnyal többfokozatú kapcsolóberendezés, amelynek egymással a kapcsolóberendezés kapcsolómezejének középvonalához képest szimmetrikusan összekötött optikai binércsatolói vannak. A találmányt az jellemzi, hogy mindegyik kapcsolómező csatlakozás az optikai binércsatolók által képezett, az illető csatlakozáshoz tartozó, a kapcsolómező középvonala előtt végződő piramis csúcsát képezi, amely piramisban mindegyik optikai binércsatolónak a kapcsolómező középvonalával ellentétes oldalon lévő két fényvezetőútja közül az egyik fényvezetőút ki van iktatva, és amely piramis a kapcsolómező középvonala mentén ennek másik oldalán lévő mindegyik optikai binércsatoló piramissal oly módon van fényvezetőkkal összekötve, hogy valamelyik kapcsolómező csatlakozástól kiindulva, illetve kapcsolómező csatlakozáshoz vezet minden egyes kapcsolómező út valamennyi optikai binércsatoló keresztetett átvezetése esetén egy optikai binércsatoló kiiktatott fényvezetőútját tartalmazza.

Meg kell jegyezni ezen a helyen, hogy önmagukban ismertek jelfogós átkapcsoló-érintkező piramisok (például az 582 206 számú vagy az 1 115 775 számú DE szabadalmi leírásból) és más, egyszerű átkapcsolókkal képezett kapcsolómező rendszerek is (például a 146 245 számú EP közrebocsátási leírásból). Az optikai binércsatolókkal felépített kapcsolóberendezéseknél feszültség kiesés esetén a nem kívánt kapcsolatok elkerülésének problémáját azonban ezek a publikációk nem tárgyalják, ehhez megoldást a találmány kínál.

A találmány azt az előnyt nyújtja, hogy az optikai binércsatolókkal alkotott kapcsolóberendezésbe a binércsatolók vezérlőfeszültségének kimaradása esetén a kapcsolómező csatlakozások nem kívánt kapcsolatait el lehet kerülni.

A találmányt a továbbiakban a rajzokon szemléltetett kiviteli példák segítségével ismertetjük, ahol az

1. ábra a találmány szerinti kapcsolóberendezés egy kiviteli alakjának vázlatos rajza, a
2. ábra az 1. ábra szerinti kapcsolóberendezésben alkalmazott optikai binércsatolót mutatja vezérelhető elektrooptikai iránycsatoló formájában, a
3. ábra és a
4. ábra az optikai binércsatoló két átvezetési állapotát szemléltető rajzok, az

5. ábra az 1. ábra szerinti kapcsolóberendezésben alkalmazott optikai binércsatolót mutatja Bragg-reflektor formájában.

Az 1. ábrán a találmány szerinti többfokozatú kapcsolóberendezésnek a találmány megértéséhez szükséges mélységű, kiviteli példája van vázlatosan ábrázolva, melyet több, a kapcsolóberendezés kapcsolómezejének M-M középvonalára szimmetrikus fokoként egymással összekötött optikai IIA,...INA; I1J1,...INJn; 1J10,...nJNO; A10,...ANO binércsatoló képez. Ezek a kapcsolómező I1,...IN; 10,...NO csatlakozásaihoz tartozó olyan piramisokban vannak csoportosítva, amelyeknek csúcspontja a kapcsolómező egy-egy csatlakozása képezi és amelyeknek alapja mindig a kapcsolómező M-M középvonala előtt van. Mindegyik IIA,...ANO binércsatolónak a', a'', i' és i'' fénylevezető útjai vannak, ezek közül állapotának megfelelő összeköttetést létesít.

Az optikai binércsatolók például vezérelhető elektrooptikai iránycsatolók formájában önmagukban ismertek, azok mindig csak két kapcsolási állapotban lehetnek, nevezetesen a keresztezés nélküli átvezetés állapotában, amint ezt a 3. ábrán láthatjuk, vagy a keresztezett átvezetés állapotában, amint ezt a 4. ábra mutatja.

A 2. ábra ilyen vezérelhető elektrooptikai iránycsatolóval megvalósított optikai binércsatolót mutat be vázlatosan. Valamilyen, például litiumniobát hordozóba két a'-i' és a''-i'' hullámsávvezető van bediffundáltatva. A meghatározott hosszúságú tényleges csatolótartományban a két a'-i' és a''-i'' hullámsávvezető szorosan, jellemző módon 5 mikrométer távolságban úgy halad egymás mellett, hogy a fénylevezető egyik hullámsávvezetőből a másikba átcsatlakozhat. A csatolótartományban E, E', E'' és O, O', O'' vezérlőelektrodák vannak, amelyeket s kapcsokon át megfelelő villamos vezérlőfeszültséggel lehet vezérelni. Az O' és E' vezérlőelektrodák egymás mellett, az a'-i' hullámsávvezető fölött, az E és O vezérlőelektrodák egymás mellett, az a''-i'' hullámsávvezető között, az O'' és E'' vezérlőelektrodák pedig egymás mellett, az a''-i'' hullámsávvezető alatt vannak elhelyezve. Az O, O' és O'' vezérlőelektrodák az s kapcsok egyikére, az E, E' és E'' vezérlőelektrodák az s kapcsok másikára van csatlakoztatva. Ha megfelelő vezérlőfeszültség van az s kapcsokon semmilyen átcsatlakozás nincs. Ekkor a binércsatoló a nem keresztezett átvezetés állapotában van, amelyben például az a'' fénylevezető úton belépő fény az i'' fénylevezető úton lép ki. Az ilyen optikai binércsatoló akkor van a keresztezett átvezetés állapotában, amelyben például az a'' fénylevezető úton érkező fény az i' fénylevezető úton lép ki, ha nincs vezérlőfeszültség,

amit adott esetben a tápfeszültség kimaradása okozhat.

Ennek megfelelően, hogy ismét az 1. ábrához visszatérünk, az ott vázolt kapcsolóberendezésbe az INA és nJ10 binércsatolók nem keresztezett átvezetésénél, valamint az INJ1 és A10 binércsatoló keresztezett átvezetésénél a kapcsolómező IN csatlakozása fénylevezetőkkel össze van kötve a kapcsolómező 10 csatlakozásával. Az I1A és 1JNO binércsatolók nem keresztezett átvezetésénél, valamint az I1Jn és ANO binércsatolók keresztezett átvezetésénél pedig a kapcsolómező I1 csatlakozása van fénylevezetőkkel összekötve és kapcsolómező NO csatlakozásával.

Valamennyi vezérlőfeszültség hiánya esetén, például a tápfeszültség kiesése következtében, mindegyik IIA,...ANO binércsatoló a keresztezett átvezetés állapotában van. Azért, hogy ilyenkor biztosított legyen az, hogy ennek ellenére egyik kapcsolómező csatlakozása se legyen összekötve egy másik kapcsolómező csatlakozással, az egyes csatlakozásokhoz tartozó piramisok mindegyik optikai IIA,...ANO binércsatolójának a kapcsolómező M-M középvonalával ellentétes oldalon lévő két a' és a'' fénylevezető útja közül az egyik a' fénylevezető, út ki van iktatva. A kapcsolómező M-M középvonala mentén a binércsatoló piramisok valamennyi, a másik oldalon lévő binércsatoló piramisával oly módon vannak fénylevezetőkkel összekötve, hogy valamelyik kapcsolómező csatlakozástól kiinduló, illetve kapcsolómező csatlakozáshoz vezető minden egyes kapcsolóút valamennyi optikai binércsatoló keresztezett átvezetése esetén egy optikai binércsatoló ilyen kiiktatott fénylevezető útjához vezessen. Az 1. ábrán és a 2. ábrán az optikai binércsatolók a' fénylevezető útja van kiiktatva. Azért, hogy a zavaró reflexiókat az ilyen kiiktatott a' fénylevezetőúton elkerüljük, célszerű módon ezek olyan Z fénylevezető réteggel lehetnek lezárva (2. ábra), amelyek az a' fénylevezető útból rájuk eső fényt teljesen elnyelik.

Ha feszültségkiesés következik be és ennek következtében valamennyi IIA,...ANO binércsatoló a keresztezett átvezetés állapotába jut, akkor az 1. ábrán vázolt kapcsolóberendezésben például az I1 csatlakozástól kiinduló kapcsolat mindegyik keresztezett átvezetésű I1A, I1J1 és 1J10 binércsatolón keresztül az 1J10 binércsatoló kiiktatott a' fénylevezető útjához vezet és ott befejeződik. Hasonló módon valamennyi többi I1,...IN; 10,...NO csatlakozás is két vagy három, mindig keresztezett átvezetésű optikai binércsatolón keresztül egy ilyen kiiktatott a' fénylevezető úttal van összekötve.

Az 1. ábrán vázolt kapcsolóberendezés esetébe négyfokozatú, 4x4-es kapcsolóberendezésről van szó a csatlakozásokhoz tartozó kétfokozatú binércsatoló piramisokkal. A találmány azonban nem korlátozódik az ilyen alakzatokra, egész általánosságban alkalma-

zást nyerhet  $2n$ -fokozatú  $N \times N$ -es kapcsolóberendezésekben  $n$ -fokozatú binércsatoló piramisokkal.

A találmány ugyancsak nincs korlátozva a 2. ábrán feltüntetett vezérelhető optoelektromos iránycsatolókkal megvalósított binércsatolókra. A binércsatoló más módon is megvalósítható, például úgynevezett Bragg-reflektorként, mint ez az 5. ábrán van vázlatosan bemutatva. Itt az elektrooptikai kristályban, például lítiumniobátban diffúzió segítségével (például titán bevitelével) két, az úgynevezett Bragg-szög kétszerese alatt egymást keresztező  $a'$ -i és  $a''$ -i hullámsávvezető van kiképezve, melyeknek keresztezési tartományában olyan ujj alakú elektródaalakzat van, amely az s kapcsokon át megfelelő villamos vezérlőfeszültséggel látható el.

Ilyen vezérlőfeszültség segítségével elektrooptikai hatás alapján a keresztezési tartományban olyan törésmutató-rácsot lehet létrehozni, amelyen a Bragg-szög alatt belépő fény úgy eltérül, hogy a beeső fény és az eltérített fény a kétszeres Bragg-szöget zárja be (lásd például a 3 025 083 számú DE közzétételi leírást).

Az 5. ábra szerint a binércsatoló ekkor a nem keresztezett átvezetés állapotában van, amelyben az  $a''$  fényvezető úton belépő fény az  $a''$  fényvezető úton lép ki.

A vezérlőfeszültség hiánya esetén nem jön létre a fény ilyen eltérítése. A binércsatoló ekkor a keresztezett átvezetés állapotában van, amelyben az  $a''$  fényvezető úton belépő fény az  $a'$  fényvezető úton lép ki.

Az 5. ábrán mutatott optikai binércsatoló  $a'$  fényvezető útja a találmány szerint Z fényelnyelő réteggel lehet lezárva.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Többfokozatú kapcsolóberendezés, amelynek egymással a kapcsolóberendezés 5 kapcsolómezejének középvonalához képest szimmetrikusan összekötött optikai binércsatolói vannak, *azzal jellemezve*, hogy mind-egyik kapcsolómező csatlakozás (I1,...IN; 10,...NO) az optikai binércsatolók (I1A, I1J1, 10,...nJNO, 1JNO, ANO) által képezett, az illető csatlakozáshoz (I1,...IN: 10,...NO) tartozó, a kapcsolómező középvonala (M-M) előtt végződő piramis csúcsát képezi, amely piramisban mindegyik optikai binércsatolónak (I1A, I1J1, I1Jn:...nJNO, 1JNO, ANO) a kapcsolómező középvonalával (M-M) ellentétes oldalon lévő két fényvezető útja ( $a'$ ,  $a''$ ) közül az egyik fényvezető út ( $a'$ ) ki van iktatva, és amely piramis kapcsolómező középvonala (M-M) mentén ennek másik oldalán lévő mindegyik optikai binércsatoló (I1J1, InJ10, A10:...1JNO-nJNO, ANO: I1J1, I1Jn, I1A:...1NJ1, 1NJn, 1NA) piramisokkal oly módon van fényvezetőikkel összekötve, hogy valamelyik kapcsolómező csatlakozástól (I1,...IN) kiinduló, illetve kapcsolómező csatlakozáshoz (10,...NO) vezető minden egyes kapcsolóút valamennyi optikai binércsatoló (I1A,...ANO) keresztezett átvezetése esetén egy optikai binércsatoló kiiktatott fényvezető útját ( $a'$ ) tartalmazza.

2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolóberendezés, *azzal jellemezve*, hogy kiiktatott fényvezető út ( $a'$ ) fényelnyelő réteggel (Z) van lezárva.

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal, Budapest - A kiadásért felel: Himer Zoltán osztályvezető  
R 4922 - KJK

90.2767.66-13-2 Alföldi Nyomda Debrecen - Felelős vezető: Szabó Viktor vezérigazgató

