

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 284

(22) Přihlášeno: 03.09.1994

(40) Zveřejněno: 16.07.2003

(Věstník č. 7/2003)

(47) Uděleno: 09.09.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.11.2003

(Věstník č. 11/2003)

(86) PCT číslo: PCT/EP94/02940

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/008090

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

H 04 B 10/10

(73) Majitel patentu:

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES
CORPORATION, Armonk, NY, US;

(72) Původce vynálezu:

Gfeller Fritz, Rüschlikon, CH;
Richard Heinz, Kilchberg, CH;
Weiss Beat, Edlibach, CH;

(74) Zástupce:

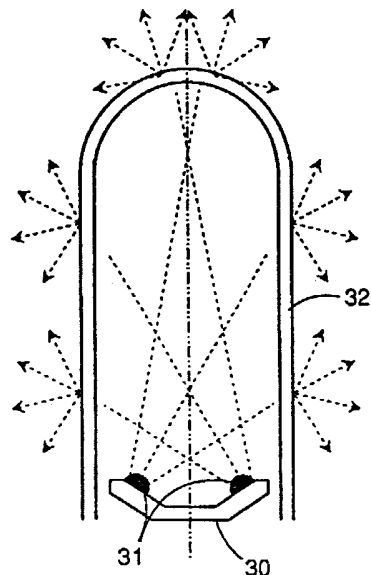
Kalenský Petr JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Optický vysílací modul a kombinovaný vysílací a
přijímací modul pro bezdrátový přenos dat**

(57) Anotace:

Předmětem vynálezu je modul optického vysílače a modul optického kombinovaného vysílače a přijímače pro datovou komunikaci. Takový modul kombinovaného vysílače a přijímače obsahuje pole infračervených světelných emisních diod namontovaných na montážní základně (140) uspořádaných pravidelným a souměrným způsobem ve vypuklém pouzdru (142). Toto pouzdro (142) obsahuje difuzor pro zvětšení zdroje. Navíc kromě vysílače sestávajícímu z uvedených diod, modul kombinovaného vysílače a přijímače obsahuje přijímač. Přijímač má čtyři fotodiody (143) uspořádané pod montážní základnou (140). Tyto fotodiody jsou vychýleny a namířeny do různých směrů pro přijímání světla z celého okolí modulu. Fotodiody jsou chráněny tenkou drátěnou sítí (145), která slouží jako Faradayova klec pro snížení elektromagnetické interference. Substrát (144) pro elektronické obvody v technologii SMD je umístěn pod fotodiodami (143).



Optický vysílací modul a kombinovaný vysílací a přijímací modul pro bezdrátový přenos dat

5 Oblast techniky

Vynález se týká optického vysílacího modulu a kombinovaného vysílacího a přijímacího modulu pro bezdrátový přenos dat. Tyto moduly jsou zejména vhodné pro použití v systémech infračerveného přenosu dat.

10

Dosavadní stav techniky

S rychle vzrůstajícím počtem pracovních stanic a osobních počítačů (například stolních nebo příručních) ve všech oblastech obchodu, administrativy a výroby stoupá také požadavek na pružné a jednoduché propojení těchto systémů. Rovněž existuje podobný požadavek pokud jde o zapojení a propojení periferních zařízení, jako jsou klávesnice, počítačové myši, tiskárny, plottery, skenery, zobrazovací zařízení atd. Použití elektrických pevných sítí a kabelů se stává problémem zejména se stoupající hustotou systémů a periferních zařízení a v řadě případů, kde umístění systému nebo konfigurace podsystémů musí být často měněno. Je tudíž žádoucí použít k propojení takových přístrojů a systémů bezdrátové komunikační systémy, aby se vyloučily požadavky na elektrické kabelové sítě.

Zejména použití optických signálů pro výměnu informací mezi systémy a vzdálenými zařízeními se v posledních letech těší zvýšenému zájmu. Výhoda takových bezdrátových optických komunikačních systémů spočívá v odstranění většiny obvyklých pevných spojů. Co se týče bezdrátového vysokofrekvenčního (VF) bezdrátového přenosu, má optický infračervený (IR) bezdrátový přenos výhodu v tom, že se zde neexistují žádné komunikační předpisy a nejsou potřeba žádné licence pro televizní nebo radiové vysílání. Kromě toho nemůže nastat žádné rušení elektromagnetickou interferencí, ani žádná interference z jiných VF kanálů, a radiace je omezena v místnosti, takže je zaručena větší bezpečnost dat než u VF systémů. Neexistuje žádná interference s podobnými systémy pracujícími v sousedních místnostech a je zaručena větší bezpečnost dat než může být u VF přenosu. Oproti VF anténám jsou rozměry světelných emisních diod (LED) a fotodiod obvykle menší, což je zvláště výhodné při použití přenosných počítačů.

Optické signály v takových systémech by se mohly šířit přímo do optického přijímače přijímacího systému nebo by mohly dosahovat přijímače nepřímo po změnách směru přenosu následkem procesů jako jsou odrazy nebo rozptyl na površích. V současné době je naposledy uvedený případ realizován v základnových stanicích (z angl. docking stations) pro přenosné počítače, kde se provádí přenos dat mezi optickým vysílačem a přijímačem, které jsou přiměřeně zarovnané a jsou blízko sebe při vzdálenosti řádově v centimetrech. Další případ je typický pro aplikace v kancelářském prostředí, ve kterém je nerušený přímý přenos optických signálů mezi vysílači a přijímači ve vzájemné vzdálenosti několika metrů nepraktický či dokonce nemožný následkem nepřekonatelných poruch přímé cesty. Podle jednoho známého přístupu je třeba k získání vysokého stupně flexibility vyzařovat optické signály z vysílacího systému ke stropu kanceláře, kde jsou odraženy nebo rozptylovány. Zařízení je tedy distribuováno v určité oblasti okolí vysílače. Distribuce světelných signálů vystupujících ze stropu závisí na některých detailech, které jsou charakteristické pro konkrétní prostředí. Podstatné v této souvislosti je však zejména to, že dosah vysílání, to znamená vzdálenost mezi vysílacím systémem a přijímacím systémem je omezen na určitou konečnou hodnotu dále nazývanou dosah vysílání, protože tok energie vysílaného záření klesá s rostoucí vzdáleností šíření a citlivost přijímače je omezena konečnou hodnotou odstupu signálu od šumu. Typické známé systémy pracující na úrovních

optického výkonu, které jsou omezeny výkonností zdrojů světla a bezpečnostními požadavky na vystavení světlu vykazovaly dosahy vysílání několik metrů pro datovou rychlost 1 Mb/s.

5 Rozhodující parametry bezdrátového optického komunikačního systému jsou dosažitelná datová rychlost a vzdálenost mezi systémy, které si vyměňují data. V kancelářském prostředí může být nutné přenášet data na vzdálenosti přesahující dosah vysílání obvyklého optického vysílače.

Existují i některé nevýhody současných bezdrátových optických datových přenosových systémů. Za prvé, dosah vysílání není vhodný pro užití v prostředích jako jsou například velké kancelářské místnosti a konferenční sály kde charakteristiky radiace, tam kde oblast obvykle není rovno-
10 měrná a proto je nutné přesné vyrovnaní vysílače a přijímače.

Navíc je nutné vzít v úvahu, že ve většině prostředí je nevyhnutelné okolní světlo, jako například denní světlo nebo světlo lamp, které vždy zasahuje do optických detektorů, pokud ovšem systém
15 není omezen na použití v úplně temném prostředí. Nevyhnutelné okolní světlo může vést na časově závislé signály, například střídavé signály z lamp a jedná se o důležitý, v mnoha praktických případech dominantní zdroj šumu v optickém přijímači. Tudiž okolní světlo ovlivňuje odstup signálu od šumu přijímače a tedy ovlivňuje dosah vysílání. Výskyt nevyhnutelného světla je většinou statistický a často jej lze obtížně regulovat a jeho intenzita se může značně měnit, jak
20 je zřejmé pro sluneční světlo a lampy, které se zapínají a vypínají. Další reálný jev, který statisticky ovlivňuje odstup signálu od šumu a tedy dosah vysílání, je výskyt překážek optické dráhy ovlivňujících přijímaný signál.

První přístup k řešení těchto problémů by spočíval ve zvýšení výstupního výkonu modulu vysílače. Ukázalo se, že je to z mnoha důvodů nepraktické. Spotřeba energie těchto modulů
25 vysílače by byla příliš vysoká pro použití v přenosných systémech, jako je například počítač typu notebook nebo palmtop. Nejdůležitější problém ve vývoji optických bezdrátových systémů je však optická bezpečnost. Předpokládá se, že optické záření může představovat nebezpečí pro zrak a pro pokožku při dostatečně vysokém vystavení působení. Míra nebezpečí závisí na více
30 faktorech, včetně úrovně vystavení (energie nebo výkon), době vystavení a vlnové délce.

Ve zveřejněné PCT přihlášce vynálezu WO 90/03072 je popsán optický vysílací modul pro přenos dat. Modul obsahuje světelné emisní diody, které jsou uspořádány pravidelným způsobem
35 v polokulovém pouzdru. Patentový spis Spojených států amerických US 5 258 867 obsahuje různé moduly pro komunikaci s daty a zejména sbírání a vytváření paprsků světla. V některých provedeních je použit reflektor, který zajišťuje sbírání paprsku světla tak, že je více světla sbíráno a přiváděno do přijímače světla. Podobný reflektor může také být použit k vytváření paprsku světla vysílaného diodou.

40 V pojednání "Optical Wireless: New Enabling Transmitter Technologies", P.P.Smyth et al., IEEE International Conference on Communications '93, 23.-26. květen 1993, Ženeva. Švýcarsko. Technical Program. Conference Record, ročník 1/3, str.582-566, popisuje existující normy bezpečnosti zraku a novou formu technologie vysílačů. Tato nová forma technologie vysílačů je založena na myšlence zvětšení oblasti optického zdroje pro snížení nebezpečí poškození sítnice.
45 V tomto článku se navrhuje například použít počítačem generovaný fázový hologram ke získání více paprsků pro tvarování paprsku z jednoho zdroje tvořeného laserovou diodou.

Tento přístup představuje první krok správným směrem, problém nedostatečného dosahu vysílání a dostatečné bezpečnosti zraku nebyl však dosud řešen a vyřešen.
50

Předmětem tohoto vynálezu je vytvořit zlepšený optický vysílací modul.

Dalším předmětem tohoto vynálezu je vytvořit optický vysílací modul o malé velikosti a s optimálním vyzařovacím diagramem.

Dalším předmětem vynálezu je vytvořit optický vysílací modul, který vyhovuje bezpečnostním normám (IEC 825-1).

- 5 Dalším předmětem tohoto vynálezu je vytvořit optický vysílací modul s přepínatelným vyzařovacím diagramem.

Podstata vynálezu

10

Výše uvedené předměty byly dosaženy zajištěním optického vysílacího modulu optických dat, který obsahuje pole infračervených světelných emisních diod uspořádaných pravidelným a přednostně souměrným způsobem, jednotlivě nebo společně adresovatelných, a vypuklé pouzdro tvořící dutinu, jehož podstata spočívá v tom, že uvedené pole je umístěno v dutině
15 a vypuklé pouzdro obsahuje difuzor pro infračervené světlo emitované z pole pro rozšíření zdánlivého zdroje.

20

Podle výhodného provedení tohoto vynálezu jsou světelné emisní diody umístěny na montážní základně tak, že hlavní radiační osa diod je přibližně rovnoběžná se střední osou vypuklého pouzdra.

25

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu jsou světelné emisní diody umístěny na montážní základně tak, že hlavní radiační osa světelných emisních diod je skloněna vzhledem ke střední ose vypuklého pouzdra.

30

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu světelné jsou emisní diody uspořádány tak, že směřují k uvedené střední ose.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu jsou světelné emisní diody uspořádány tak, že směřují radiálně ven vzhledem k uvedené střední ose.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu vypuklé pouzdro obsahuje fázový hologram sloužící jako tvarovač paprsku a umístěný uvnitř vypuklého pouzdra.

35

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu obsahuje vypuklé pouzdro rozptýlené částice s vysokým indexem lomu, které slouží jako difuzor.

40

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu vypuklé pouzdro obsahuje u vnitřního a/nebo vnějšího povrchu zvlněný povrch, který slouží jako difuzor.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu zvlněný povrch má stupeň drsnosti, který odpovídá vlnové délce světla emitovaného polem světelných emisních diod vysílacího modulu.

45

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu vypuklé pouzdro obsahuje na vnitřním a/nebo vnějším povrchu vzor šachovnice, který slouží jako difuzor.

50

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu obsahuje vypuklé pouzdro hranolový prsten, který odráží část světla (Δ) emitovaného polem světelných emisních diod směrem dolů, takže je zlepšena přímá viditelná komunikace.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu obsahuje vypuklé pouzdro reflektorový kruh umístěný na vnitřním povrchu vypuklého pouzdra, které odráží světlo emitované polem světelných emisních diod směrem nahoru, takže vystupuje z pouzdra uvedeným difuzorem.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu obsahuje vypuklé pouzdro řadu reflektorů, nahoru směřující deflektorové hranoly a dolů směřující deflektorový hranol, umístěných v kruhu na vnitřním povrchu vypuklého pouzdra, které jsou otočné vzhledem k poloze pole
 5 infračervených světelných emisních diod, takže v závislosti na poloze pole světelných emisních diod vzhledem k reflektorům a hranolům může být přepínán vyzařovací diagram modulu.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu obsahuje vypuklé pouzdro pole reflektorů nebo řadu hranolů umístěných v kruhu ve vypuklém pouzdra, které jsou otočné vzhledem
 10 k poloze pole infračervených světelných emisních diod, takže v závislosti na poloze pole světelných emisních diod vzhledem ke zmíněným reflektorům nebo hranolům může být přepínán vyzařovací diagram uvedeného modulu.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu je vypuklé pouzdro otočné po krocích
 15 vzhledem k poli světelných emisních diod.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu obsahuje optický vysílací modul přijímač s polem fotodiod, které jsou skloněny vzhledem ke střední ose vypuklého pouzdra.

20 Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu jsou fotodiody umístěny pod polem infračervených světelných emisních diod ve stejném vypuklém pouzdra.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu jsou fotodiody umístěny nad polem infračervených světelných emisních diod ve stejném vypuklém pouzdra.

25 Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu jsou fotodiody namontovány na druhé montážní základně, která je upevněna ve vypuklém pouzdra.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto vynálezu vypuklé pouzdro obsahuje substrát
 30 s elektronickými obvody a/nebo s tenkou drátovou sítí.

Podle dalšího výhodného provedení optický vysílací modul dále obsahuje pole fotodiod, zesilovače připojené k poli fotodiod pro zesilování signálů přijatých polem fotodiod; vysílacího modulu, detektory připojené k zesilovačům pole pro detekci informací nesených v signálech
 35 přijímaných polem fotodiod vysílacího modulu; napáječe připojené k poli infračervených světelných emisních diod, pro napájení pole infračervených světelných emisních diod vysílacího modulu; voliče připojené k zesilovačům pole, pro aktivní volbu a jednotlivou kombinaci signálů přijatých každou z fotodiod z pole fotodiod vysílacího modulu; detektory vzdálenosti připojené mezi zesilovače a napáječe pro detekci vzdálenosti určením síly odraženého signálu a vypnutí
 40 pole infračervených světelných emisních diod vysílacího modulu pokud odražený signál překročí předem stanovenou mez.

Podle dalšího výhodného provedení optický vysílací modul obsahuje zesilovače připojené k poli fotodiod, pro zesílení signálů přijatých polem fotodiod vysílacího modulu; detektory připojené
 45 k zesilovačům, pro detekci informací nesených signály přijímanými polem fotodiod vysílacího modulu; napáječe připojené k poli infračervených světelných emisních diod, pro napájení pole infračervených světelných emisních diod vysílacího modulu, voliče připojené k zesilovačům pole, pro aktivní volbu a jednotlivou kombinaci signálů přijatých každou fotodiodou pole fotodiod vysílacího modulu, detektory vzdálenosti připojené mezi zesilovače a napáječe, pro
 50 detekci vzdálenosti určením síly odraženého signálu a vypnutí pole infračervených světelných emisních diod vysílacího modulu pokud odražený signál překročí předem stanovenou mez.

Podle dalšího výhodného provedení obsahuje optický vysílací modul navíc rozhraní připojené ke sběrnici počítače.

Podle dalšího výhodného provedení obsahuje optický vysílací modul navíc svorku připojitelnou k panelu displeje počítače a kabel připojitelný k rozhraní.

- 5 Podle dalšího výhodného provedení je optický vysílací modul integrován pevně nebo rozebratelně v panelu displeje počítače.

Přehled obrázků na výkresech

10

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

- obr. 1 schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- 15 obr. 2 tři různé pravidelné a symetrické konfigurace světelných emisních diod
- obr. 3 schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- obr. 4 schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- obr. 5 schematický průřez modulem optického vysílače podle tohoto vynálezu
- obr. 6A průřez vypuklým pouzdem
- 20 obr. 6B průřez vypuklým pouzdem
- obr. 7 schematický průřez optického vysílacího modulu podle tohoto vynálezu
- obr. 8 schematický půdorys optického vysílacího modulu podle tohoto vynálezu
- obr. 9 schematický půdorys optického vysílacího modulu podle tohoto vynálezu
- obr. 10 schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- 25 obr. 11 schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- obr. 12 schematický průřez optickým vysílacím modulem s přepínatelným vyzařovacím diagramem podle tohoto vynálezu
- obr. 13A schematický půdorys optického vysílacího modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem znázorněným na obr. 12
- 30 obr. 13B schematický půdorys optického vysílacího modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem znázorněným na obr. 12
- obr. 13C schematický půdorys optického vysílacího modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem znázorněným na obr. 12
- obr. 14 schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- 35 obr. 15A schematický průřez optickým vysílacím modulem podle tohoto vynálezu
- obr. 15B schematický půdorys přijímačové části optického kombinovaného vysílacího a přijímacího modulu znázorněného na obr. 15A
- obr. 16 schematický průřez optickým kombinovaným vysílacím a přijímacím modulem podle tohoto vynálezu
- 40 obr. 17A schematický průřez optickým vysílacím modulem s přepínatelným vyzařovacím diagramem podle tohoto vynálezu
- obr. 17B schematický půdorys pouzdra a reflektorového prstenu optického kombinovaného vysílacího a přijímacího modulu znázorněného na obr. 17A
- obr. 18A schematický průřez optického vysílacího modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem podle tohoto vynálezu
- 45 obr. 18B schematický půdorys pouzdra a reflektorového prstenu optického kombinovaného vysílacího a přijímacího modulu znázorněného na obr. 18A

obr. 19A znázorňuje schematický pohled na upevnění pro montáž optického kombinovaného vysílače a přijímače modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem podle tohoto vynálezu

obr. 19B schematický pohled na upevnění z obr. 19A ve vychýlené poloze

5 obr. 20 schematický průřez optickým vysílačím modulem s přepínatelným vyzařovacím diagramem podle tohoto vynálezu

obr. 21A počítač typu notebook s optickým vysílačím nebo kombinovaným vysílačím a přijímačím modulem k němu připojeným

10 obr. 21B počítač typu notebook s integrovaným optickým vysílačím nebo kombinovaným vysílačím a přijímačím modulem

obr. 22 blokové schéma analogového koncového obvodu optického kombinovaného vysílače a přijímače modulu podle tohoto vynálezu

15 Příklady provedení vynálezu

S ohledem na výše uvedené skutečnosti je vysoce žádoucí, aby bezdrátové optické vysílače moduly splňovala následující kritéria:

20 1. co možná nejvyšší stupeň bezpečnosti zraku,

2. optimální vyzařovací diagram zdroje rozděluje optický signál o omezeném výkonu účinným způsobem pro získání maximální vysílače vzdálenosti při minimálním dynamickém dosahu. To je zvláště důležité pokud se optický vysílač modul používá v běžném kancelářském prostředí (nízký strop, režim s difúzním přenosem).

3. žádná potřeba vyrovnání vysílačů a přijímačů,

30 4. pro prostředí s velmi vysokým stropem se špatnými (nebo neexistujícími) odrazovými vlastnostmi (budovy s atriem, velká divadla, venkovní prostředí) možnost spojit se na spojení na čáře viditelnosti bez potřeby vyrovnání optického kombinovaného vysílače a přijímače modulu.

Podle obr. 1 bude popsána základní koncepce optického vysílače modulu podle tohoto vynálezu. Jak je znázorněno na obr. 1, obsahuje takový optický vysílač modul pole světelných emisních diod 11, které jsou uspořádány pravidelným a souměrným způsobem. Pro upevnění emisních diod 11 ve správné poloze je použita montážní základna 10. Pole světelných emisních diod 11 je umístěno ve vypuklém pouzdru 12. V daném případě je vypuklé pouzdro 12 dlouhá válcová trubice s vypuklou koncovou částí. Toto vypuklé pouzdro 12 je alespoň částečně průhledné. Dále obsahuje difuzor pro vytváření zdánlivého zvětšení zdroje. Difuzor může být vytvořen různými způsoby. Vypuklé pouzdro 12 by mohlo být například vytvořeno z plastického materiálu obsahujícího rozptýlené částice s vysokým indexem lomu, takže alespoň část vypuklého pouzdra 12 by sloužila jako difuzor. V jiném provedení může být difuze světelného paprsku vysílaného světelnými emisními diodami 11 dosažena vypuklým pouzdem 12 majícím zvlněný povrch. Pouzdro 12 z plexiskla, které bylo pískováno skleněnými čipy (velikosti mezi 100 až 150 mikronů) zajišťuje redukci výkonu se čtyřmi ohyby a jednou osou s přírůstkem úhlu poloviny výkonu (byly použity světelné emisní diody DN305 Stanley) od 7,5° do 10° (vertikální incidence světla na difuzoru). Jiný difuzor bude popsán ve spojení s následujícím provedením. V závislosti na drsnosti povrchu difuzoru nebo na počtu a velikosti částic integrovaných v pouzdru difuzoru může být vytvořen úplný difuzor nebo částečný difuzor. Použití takového úplného difuzoru vede na Lambertův zdroj.

V závislosti na souměrnosti konfigurace a na úhlu zdvihu světelných emisních diod, na radiálním úhlu diod, tvaru vypuklého pouzdra, difuzoru a jejich umístění ve vypuklém pouzdru navzájem mohou být získány různé vyzařovací diagramy. Na obr. 2 jsou půdorysy tří různých konfigurací diod. Montážní základna 20 na levé straně obr. 2 nese pouze tři světelné emisní diody 21, které jsou uspořádány do trojúhelníku. Montážní základna 22 nese čtyři pravidelně uspořádané světelné emisní diody 23 a montážní základna 24 nese osm světelných emisních diod 25. Těchto osm světelných emisních diod 25 je uspořádáno do kruhu. Z těchto tří příkladů je zřejmé, že jakýkoliv způsob souměrného a pravidelného uspořádání světelných emisních diod ve spojení s vhodným vypuklým pouzdrům a difuzorem je vhodný pro získání vysokého stupně bezpečí zraku a optimálního vyzařovacího diagramu zdroje.

Dříve než bude popsáno další provedení vynálezu, budou mnohem podrobněji popsány detaily týkající se světelných emisních diod. Popisované světelné emisní diody jsou diody dostupné komerčně a jsou uzavřeny v malém, běžném plastickém pouzdru. Takové světelné emisní diody jsou dostupné v plastických pouzdrech různých velikostí, materiálu a s různými vyzařovacími diagramy a úhly. Velmi výhodné jsou například světelné emisní diody Stanley DN305 a DN304. Je zřejmé, že tento vynález není omezen na použití určitých světelných emisních diod, z nichž každá je uložena ve vlastním pouzdru. Za určitých okolností by mohlo být výhodné použít pole světelných emisních diod, které jsou všechny zabudovány ve společném pouzdru. Dále lze použít bud, to oddělené světelné emisní diody, nebo pole světelných emisních diod vyrobených na společném substrátu, bez pouzdra. Vypuklé pouzdro, ve kterém budou tyto diody uloženy, potom nahrazuje vlastní pouzdro světelných emisních diod a tyto chrání.

Na obr. 3 je znázorněn další optický vysílací modul podle tohoto vynálezu. Tento optický vysílací modul obsahuje montážní základnu 30, na které jsou uspořádány světelné emisní diody 31 v pravidelném a souměrném uspořádání. Montážní základna 30 má šikmé povrchy a diody 31 jsou na ní upevněny tak, že směřují proti střední ose válcového pouzdra 32. Difuzor je integrován do pouzdra, například pomocí rozptýlených částic.

V dalším provedení znázorněném na obr. 4 je použit počítačem generovaný fázový hologram 43 pro získání vhodného tvaru paprsku. Tento fázový hologram 43 je umístěn ve válcovém pouzdru 42, které uzavírá pole světelných emisních diod 41 umístěných na montážní základně 40.

Na obr. 5 je znázorněn optický vysílací modul s vypuklým pouzdrům 52. Tento optický vysílací modul dále obsahuje montážní základnu 50 nesoucí pole světelných emisních diod 51. Část vypuklého pouzdra 52 obsahuje plný difuzorový povrch 53, aby se získala difuze světelných paprsků emitovaných světelnými emisními diodami 51. Podobné výsledky lze dosáhnout šachovnicovým vzorem difuzoru naneseným na vypuklém pouzdru 52. Je-li difuzorový povrch umístěn uvnitř vypuklého pouzdra 52, může být zabráněno znečištění difuzoru tukem z prstu nebo prachem. Různé stupně difuze mohou být získány změnou drsnosti difuzorového povrchu, změnou šachovnicového vzoru nebo nanesením difuzorového povrchu na vnitřku a na vnějšku vypuklého pouzdra 52. Požadovanou drsnost povrchu lze získat pískováním nebo leptáním formy pro lisování vypuklého pouzdra 52 z plastu. V případě vypuklého pouzdra 52 z plastu obsahujícího rozptýlené částice může být stupeň difuze modifikován zabudováním částic různé velikosti a/nebo různého tvaru.

Jiná vypuklá pouzdra 60 a 61 jsou schematicky znázorněna na obr. 6A a 6B.

Optický vysílací modul znázorněný na obr. 7 obsahuje plochou montážní základnu 70, na které jsou uspořádány obvyklé světelné emisní diody 71. Vývody těchto diod jsou ohnuty, takže diody emitují světlo směrem ke střední ose 74 vypuklého pouzdra 72. Tato konfigurace je výhodná v aplikacích, kde je omezený prostor a celý optický vysílací modul má být malý. Bylo určeno, že úhel sklonu světelných emisních diod 71, tj. úhel mezi rovinou kolmou ke střední ose 74

vypuklého pouzdra 72 a střední osou 75 radiálního kužele diod, má být přednostně mezi 5° a 80° , a nejvýhodněji mezi 20° a 40° . U dále popsanych a nárokovanych modulů je uvažován optimální úhel mezi střední osou některé světelné emisní diody 71 a montážní základny 70 je asi 25° . Úhel 25° má za následek maximální dosah difuze v kancelářích s nízkými stropy (2,5 až 3,5 m).

Jiná konfigurace je znázorněna na obr. 8. V tomto provedení je osm světelných emisních diod 81, z nichž každá má své vlastní pouzdro a které jsou uspořádány do kruhu a pravidelným způsobem na montážní základně 80, takže světlo je emitováno radiálně vzhledem ke střední ose 83 modulu. Světelné emisní diody 81 emitující úzký paprsek s úhlem zdvihu asi 25° jsou velmi výhodné pro užití v tomto provedení.

Podobná konfigurace do hvězdy s osmi diodami je znázorněna na obr. 9. V tomto provedení světelné emisní diody 91 nesené montážní základnou 90 směřují ke střední ose vypuklého pouzdra. Na levé straně obr. 9 je znázorněno vypuklé pouzdro s plným difuzorovým povrchem 93. Plný difuzor znamená, že zvlněný povrch zakrývá celý průřez paprsku. Difuzor může být silný (vytvářející Lambertův zdroj) nebo slabý (vytvářející přídavné rozptylování paprsku pro zlepšení bezpečnosti zraku). Tento plný difuzorový povrch je vytvořen na vnitřním povrchu vypuklého pouzdra. Příslušný vyzařovací diagram získaný difuzorem 93 je znázorněn u něho. Na pravé straně je schematický náčrt vypuklého pouzdra, které obsahuje difuzorový šachovnicový vzor 92 sloužící jako difuzor. Příslušný vyzařovací diagram je naznačen u tohoto náčrtu. Jak je schematicky znázorněno, část světla prochází difuzorem téměř bez překážek a zbývající světelné paprsky jsou rozptýleny. Takový šachovnicový vzor by například mohl být vytvořen vrtáním otvorů do vypuklého pouzdra nebo použitím vhodné masky při pískování.

Optický vysílací modul s vypuklým pouzdrem 102, difuzorem 103 a přídavným hranolovým prstenem vytvořeným integrálně s pouzdrem 104 je znázorněn na obr. 10. Jak je znázorněno přerušovanými čarami, hranolový prsten 104 vychyluje část paprsku označenou Δ , (dolů) v horizontálním směru. Zbývající část je přímo emitována skrz difuzor 103. Hranolový prsten 104 zlepšuje komunikaci po cestě viditelné čáry.

Další provedení tohoto vynálezu je znázorněno na obr. 11. Optický vysílací modul zobrazený na obr. 11 obsahuje montážní základnu 110, na které je umístěno pole světelných emisních diod 111. Tyto světelné emisní diody 111 jsou skloněny vzhledem k montážní základně 110 a emitují světlo radiálně. Vypuklé pouzdro 112 obsahuje u vnitřního povrchu reflektorový prsten 114 a difuzor 113. Tento reflektorový prsten 114 odráží alespoň část paprsku emitovaného světelnými emisními diodami 111 směrem nahoru dříve než paprsek projde difuzorem 113.

Na obr. 12 je znázorněn průřez dalším provedením. Optický vysílací modul umožňuje přepínání vyzařovacího diagramu paprsku jak je znázorněno na obr. 13A až 13C. Účel přepínání diagramu paprsku je buď, aby se získal vyzařovací diagram (například 25°) dávající maximální vícesměrový dosah (viz obr. 13A a 13B), nebo maximální dosah v určitém směru (viz obr. 13C). Tento přepínatelný modul obsahuje montážní základnu 120, na které je upevněno pole diod 121. Diody 121 jsou umístěny ve vypuklém pouzdru 122, které má difuzor 123, reflektor 124, nahoru směřující deflektorové hranoly 125 a dolů směřující deflektorové hranoly 126, obojí se zdrsňenými povrchy. Způsoby činnosti tohoto přepínatelného modulu jsou popsány ve spojení s obr. 13A až 13C. V těchto obrázcích jsou nakresleny půdorysy modulu. Jak je znázorněno na obr. 13A, vypuklé pouzdro 122 obsahuje pole reflektorů 124 a deflektorových hranolů 125, 126 umístěných podél jeho vnitřního povrchu 130. Z důvodů jednoduchosti jsou reflektory vyznačeny tlustou čarou. Přepínání vyzařovacího diagramu paprsku může být dosaženo tak, že pouzdro s reflektory 124 a s deflektorovými hranoly 125, 126 může být otáčeno vzhledem k a kolem střední osy pole světelných emisních diod 121. Úhly vychýlení (vodorovná rovina) určují požadovaný směr odraženého paprsku. Poloha šipky 132 (na otáčejícím se vypuklém

pouzdra 122) vzhledem k pevným symbolům 134 označuje zvolený vyzařovací diagram paprsku. Jestliže šipka 132 ukazuje na symbol "prázdný kruh", modul emituje světlo s úhlem zdvihu α asi 25° ve všech směrech, tj. v tom režimu provozu, kdy optický vysílací modul slouží jako vícesměrová anténa s maximálním dosahem výkonu a je vhodný pro slabé okolní světlo. Tato poloha se opakuje každých 45° . Šipka 132 na symbolu "plný kruh", viz obr. 13B, označuje úhel zdvihu α asi 30° až 40° pro zvýšený vícesměrový výkon v blízkosti optického vysílacího modulu pro prostředí při silném okolním světle. Tato poloha se opakuje každých 45° . V příkladu znázorněném na obr. 13C ukazuje šipka 132 na symbol "šipka". To označuje zvolený směr paprsku pro zvětšený směrovaný dosah. Paprsky uvnitř vypuklého pouzdra jsou označeny přerušovanými šipkami. Lze zvolit osm vyzařovacích stupňů po krocích 45° .

Na obr. 14 až 16 jsou znázorněny optické kombinované vysílací a přijímací moduly podle tohoto vynálezu. Provedení znázorněné na obr. 14 je založeno na optickém vysílacím modulu znázorněném na obr. 3. Tento optický kombinovaný vysílací a přijímací modul má navíc kromě vysílače ještě přijímač. Přijímač má čtyři fotodiody 143 uspořádané pod montážní základnou 140. Tyto fotodiody 143 jsou vychýleny a směřují v různých směrech, aby přijímaly světlo z celého okolí optického kombinovaného vysílacího a přijímacího modulu. Orientace a uspořádání těchto fotodiód 143 závisí na zorném poli každé diody a také na tvaru vypuklého pouzdra 142 a na poloze uvnitř vypuklého pouzdra 142. Fotodiody 143 jsou chráněny tenkou drátovou sítkou 145, která slouží jako Faradayova klec pro snížení elektromagnetické interference. V tomto provedení je tato drátová síťka 145 integrována do vypuklého pouzdra 142. V tomto optickém kombinovaném vysílacím a přijímacím modulu je pod fotodiodami 143 umístěn substrát 144 pro elektronické obvody v technologii SMD. Tento substrát 144 by mohl nést předzesilovače, napáječe světelných emisních diód nebo úplné analogové čipy, dovoluje-li to prostor.

V dalším provedení znázorněném na obr. 15 je přijímač umístěn nad vysílačem, tj. nad světelnými emisními diodami nesenými montážní základnou 150. Přijímač obsahuje pole pěti fotodiód 153, které jsou všechny uspořádány tak, že světlo je přijímáno ze všech směrů. Tyto fotodiody 153 jsou chráněny drátovou sítkou 155 integrovanou do vypuklé koncové části pouzdra 152. Pod fotodiodami 153 je umístěn substrát 154 s elektronickými obvody. Přijímač je oddělen od vysílače reflektorem 156. Na obr. 158 je schematický půdorys přijímače.

Další optický kombinovaný vysílací a přijímací modul je znázorněn na obr. 16. Tento modul je založen na optickém vysílacím modulu znázorněném na obr. 7 a liší se tím, že přijímač je vestavěn v témže vypuklém pouzdru 162. Tento přijímač obsahuje pole fotodiód 161 uložených na základové desce 160. Přijímač je umístěn tak, aby paprsky emitované světelnými emisními diodami pronikaly vypuklým pouzdrem 162 a difuzorem téměř bez překážek. Světelné emisní diody úzkého paprsku světla s úhlem zdvihu asi 25° je velmi vhodný pro použití v tomto provedení. Optické kombinované vysílací a přijímací moduly s hvězdovitým polem tří až šesti fotodiód 161 s úhlem zdvihu 30° až 45° ukázaly dobré výsledky.

Další provedení tohoto vynálezu je znázorněno na obr. 17A a 17B. Je znázorněn průřez a půdorys optického vysílacího modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem paprsku. Pole světelných emisních diód 201 je umístěno na montážní základně 203. Světelné emisní--diody 201 jsou umístěny souměrně pod vypuklým pouzdrem 200 difuzoru. Je-li toto pouzdro v poloze 1 vzhledem ke světelným emisním diodám 201 (viz pravou část obr. 17A a 17B), světlo je emitováno svisle skrz pouzdro 200. V závislosti na tom, zda tato část vypuklého pouzdra 200 je vytvořena jako difuzor, je vyzařovací diagram paprsku zaostřován nebo rozostřován. Pouzdro 200 obsahuje reflektorový prsten 202. Jestliže se pouzdro 200 nebo reflektorový prsten 202 otáčí vzhledem ke světelným emisním diodám 201 (poloha 2 v levé části obr. 17A a 17B), světelné paprsky emitované světelnými emisními diodami 201 jsou odráženy k boční stěně vypuklého pouzdra 200. Tato boční stěna je obvykle opatřena difuzorem, aby se dosáhlo rozšíření paprsku. Na obr. 17B je znázorněno, že reflektorový prsten 202 by mohl být vytvořen jako prsten

s několika výběžky. Reflektorový prsten 202 může být vytvořen z tenkého kovu, který je vytlačen nebo děrován. Na obr. 17A a 17B otočení o 22,5° umožňuje přepínání z polohy 1 do polohy 2.

- 5 Jiné provedení optického vysílacího modulu s přepínatelným vyzařovacím diagramem paprsku je znázorněno na obr. 18A a 18B. Tento optický vysílací modul obsahuje pole světelných emisních diod 211, které jsou uspořádány v průchozích otvorech nebo prohlubních montážní základny 213. Světelné emisní diody 211 jsou zakryty vypuklým pouzdrém 210 difuzoru. Reflektorový prsten 212 je integrován do vypuklého pouzdra 210. Reflektorový prsten 212 obsahuje jazyky
10 nebo výběžky ohnuté tak, aby paprsek světla vysílaný světelnými emisními diodami 211 byl odražen směrem k bočním stěnám vypuklého pouzdra 210 difuzoru (viz poloha 2 v levé části obr. 18A a 18B). Když se vypuklé pouzdro 210 s prstenem reflektoru otáčí tak, že světelné emisní diody 211 nejsou v poloze pod odraznými výběžky prstenu 212, světelné paprsky jsou emitovány svisle vzhledem k montážní základně 213 (viz polohu 1 na pravé straně obr. 18A
15 a 18B).

- Na obr. 19A a 19B je znázorněno upevnění pro montáž optického vysílacího modulu 220 s přepínatelným vyzařovacím diagramem paprsku. Na obr. 19A vypuklé pouzdro a reflektorový prsten je v poloze 2, to znamená, že paprsek světla je emitován vícesměrově a vysílač vyzařuje
20 jak je označeno šipkami. Na obr. 19B je upevnění 211 s optickým vysílacím modulem 220 otevřené a optický -vysílací modul 220 je v poloze 1, to znamená, že vyzařuje světlo kolmo k montážní základně světelných emisních diod. Toto upevnění 221 umožňuje komunikaci s přímou čarou viditelnosti, jestliže je modul v poloze 1 a je namířen proti vzdálenému přijímači.

- 25 Další konfigurace přepínatelného optického vysílacího modulu je znázorněno na obr. 20. V tomto provedení je střední osa světelných emisních diod 221 vychýlena asi o 25° vzhledem k montážní základně 223. Je-li vypuklé pouzdro 220 v poloze 1 (viz pravou stranu obr. 20), paprsek světla proniká vypuklým pouzdrém 220, jak je označeno. V poloze 2 je reflektor 222 umístěn proti světelným emisním diodám 221 a paprsek světla je odražen nahoru (viz obr. 20 na
30 levé straně). V tomto příkladu je reflektor 222 tenká kovová deska mající úhel sklonu asi 58°. Reflektory mohou být nesený kovovým prstenem, který je integrován do nebo upevněn ve vypuklém pouzdru 220.

- Reflektorový prsten znázorněný na obr. 17, 18 a 20 by mohl být nahrazen hranolovým prstenem.
35 To je prsten, který by mohl být zhotoven z plastu a který nese řadu hranolů tvarovaných a uspořádaných tak, že je možné získat různé vyzařovací diagramy paprsku v závislosti na poloze hranolového prstenu vzhledem ke světelným emisním diodám. Tento hranolový prsten by mohl být integrální částí vypuklého pouzdra. Jsou možná různá provedení, ve kterých se pouzdro nesoucí hranolový nebo reflektorový prsten otáčí vzhledem k poloze světelných emisních diod,
40 nebo kde prsten jako takový se otáčí vzhledem k vypuklému pouzdru a ke světelným emisním diodám, nebo kde se otáčejí světelné emisní diody.

- Reflektory na obr. 11 a 12 by mohly být nahrazeny kovovým prstenem nesoucím výběžky, jak bylo popsáno v souvislosti s obr. 17, 18 a 20. Jediný rozdíl týkající se přepínatelného optického
45 vysílacího modulu by byl v tom, že by tento kovový prsten byl pevný (nebyl by otočný).

- Na obr. 21A a 21B jsou znázorněna dvě různá připojovací schémata těchto optických kombinovaných vysílacích a přijímacích modulů pro počítače typu notebook. U zde popsaných optických vysílacích nebo kombinovaných vysílacích a přijímacích modulů by neměly být překážky
50 v pouzdru nebo panelem displeje počítače, ke kterému jsou připojeny nebo do kterého jsou integrovány. Na obr. 21A je znázorněn počítač 170 typu notebook s vyjímatelným optickým kombinovaným vysílacím a přijímacím modulem 171. Tento optický kombinovaný vysílací a přijímací modul 171 je připojen magnetem nebo svorkami 172 typu Velcro k tomuto počítači 170. Kabel 173 propojuje optický kombinovaný vysílací a přijímací modul 171 s kartou rozhraní

zasunutou v jedné drážce počítač 170. Na obr. 21B je znázorněn počítač 174 s integrovaným modulem 175. Integrovaný modul 175 je vestavěn do displeje a některých elektrických propojení a příslušné obvody rozhraní jsou umístěny uvnitř počítače. Tento integrovaný modul 175 může být zasunovací.

5

Na obr. 22 je znázorněno blokové schéma speciálně navrženého analogového koncového obvodu. Tento obvod obsahuje předzesilovače 180 spojené s každou fotodiodou 181 pole fotodiod jako přijímač. Spínače 182 spolu se spínačovou řídicí jednotkou 183 umožňují volbu signálů přijímaných příslušnými fotodiodami. Všechny nebo některé přijímané signály jsou vedeny do koncového zesilovače 184 a potom vedeny přes filtr 185 do komparátoru 186. V tomto blokovém schématu je obsažen prostředek pro detekci vzdálenosti. Pro detekci vzdálenosti se monitoruje signál ozvěny přijímaný fotodiodami 181 a vysílá se polem světelných emisních diod 187. Jestliže signál ozvěny překročí předem určenou úroveň, světelné emisní diody se automaticky vypnou. Toto aktivní bezpečnostní propojení je dosaženo prostřednictvím detektoru 188 vrcholového signálu, který je spojen přes sběrnici s n paralelními linkami s výstupem předzesilovačů 180. Řídicí obvod 190 analyzuje přijímaný signál, aby detekoval silné signály ozvěny. Potom okamžitě přepne napájecí obvody 191 tak, aby se dále neemitovalo žádné další světlo. Řídicí obvod 190 společně s detektorem 189 stejnosměrného fotoproudu a řídicí jednotka 183 přepínání umožňuje automatizované vybírání a/nebo kombinaci signálů. Tato volba respektuje skutečné napětí signálu a/nebo stejnosměrné proudy (míru rázového šumu přijatého ze směrových okolních zdrojů světla, jako jsou sluneční světlo nebo stolní lampy) fotodiod 181.

10

15

20

Celý analogový koncový obvod je připojen jednotkou 192 rozhraní (PCMCIA) k mikroprocesorové sběrnici 193.

25

Optické vysílací a kombinované vysílací a přijímací moduly zde uvedené jsou optické systémy bezpečné pro zrak a mají několik výhod navíc. Jsou kompaktní a vhodné pro integraci do počítačů a jiných přístrojů. Optický vysílací nebo kombinovaný vysílací a přijímací modul podle tohoto vynálezu lze snadno připojit k libovolnému počítači typu notebook. Moduly se vyznačují optimální téměř rovnoměrnou kruhovou charakteristikou radiace, která může být v některých provedeních přepínána. Moduly umožňují rozdělovat a přijímat optický signál omezeného výkonu účinným způsobem pro získání maximální přenosové vzdálenosti. Intenzivní směrované okolní světlo může být potlačeno analogovým koncovým obvodem, jak je znázorněno na obr. 18. Tyto moduly se liší od obvyklých vysílačů tím, že je u nich menší celkový rázový šum, tudíž je zlepšen odstup signálu od šumu a vysílací dosah. Kromě toho není potřeba vyrovnaní optického kombinovaného vysílacího a přijímacího modulu. Jedno zvláštní provedení tohoto vynálezu umožňuje dva způsoby vysílání, totiž difuzní komunikaci a/nebo komunikaci ve viditelné čáře.

30

35

Tyto optické vysílací moduly a kombinované vysílací a přijímací moduly vyhovují předpisům IEC 825-1. Toho může být dosaženo s dostatečně rozšířeným zdánlivým zdrojem a/nebo s aktivním bezpečnostním propojením, jestliže se do blízkosti vysílače dostane hlava osoby. Jak je uvedeno výše, tento propojovací mechanismus by mohl být založen na detekci silného odraženého signálu ozvěny ve fotodiodách vysílacího modulu způsobeného blízkým objektem (detekce vzdálenosti).

40

45

Tento vynález vytváří automatický mechanismus pro blokování intenzivního směrovaného okolního světla (stolních lamp, oken, přímého slunečního světla) za účelem optimalizace dosahu vysílání pro danou rychlost dat. Toto provedení může být použito selektivními kombinacemi jednotlivých fotodiod ukazujících do různých směrů prostoru (sektorizace), tudíž pro volbu maximálně možného odstup signálu od šumu.

50

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Optický vysílací modul optických dat, který obsahuje pole infračervených světelných emisních diod (11) uspořádaných pravidelným a přednostně souměrným způsobem, a vypuklé pouzdro (12) tvořící dutinu, **vyznačující se tím**, že pole infračervených světelných emisních diod (11) vysílajících infračervené světlo je umístěno v dutině, a vypuklé pouzdro (12) obsahuje difuzor pro infračervené světlo emitované z pole infračervených světelných emisních diod (11) pro vytvoření rozšíření zdánlivého zdroje.

2. Optický vysílací modul podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že infračervené světelné emisní diody (11) jsou umístěny na montážní základně (10) tak, že hlavní radiační osa infračervených světelných emisních diod (11) je rovnoběžná se střední osou vypuklého pouzdra (12).

3. Optický vysílací modul podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že infračervené světelné emisní diody (11) jsou umístěny na montážní základně (10) a tak, že hlavní radiační osa infračervených světelných emisních diod (11) je skloněna vzhledem ke střední ose vypuklého pouzdra (12).

4. Optický vysílací modul podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že infračervené světelné emisní diody (11) jsou uspořádány tak, že směřují ke střední ose vypuklého pouzdra (12).

5. Optický vysílací modul podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že infračervené světelné emisní diody (11) jsou uspořádány tak, že směřují radiálně ven vzhledem ke střední ose vypuklého pouzdra (12).

30

6. Optický vysílací modul podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje fázový hologram (43) pro tvarování optického paprsku a umístěný uvnitř vypuklého pouzdra (12).

35 7. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje rozptýlené částice (53) s vysokým indexem lomu, které slouží jako difuzor.

40 8. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje u vnitřního a/nebo vnějšího povrchu zvlněný povrch (93), který slouží jako difuzor.

45 9. Optický vysílací modul podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že zvlněný povrch (93) má stupeň drsnosti, který odpovídá vlnové délce světla emitovaného polem infračervených světelných emisních diod (11) vysílacího modulu.

10. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje na vnitřním a/nebo vnějším povrchu vzor (92) šachovnice, který slouží jako difuzor.

50

11. Optický vysílací modul podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje hranolový prsten (104), pro odrážení části světla (Δ) emitovaného polem infračervených světelných emisních diod (11) směrem dolů.

12. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje reflektorový kruh (114) umístěný na vnitřním povrchu vypuklého pouzdra (12), pro odraz světla emitovaného polem infračervených světelných emisních diod (11) směrem nahoru skrz difuzor.
13. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje řadu reflektorů (124), nahoru směřující deflektorové hranoly (125) a dolů směřující deflektorový hranol (126), umístěné v kruhu na vnitřním povrchu vypuklého pouzdra (12), které jsou otočné vzhledem k poloze pole infračervených světelných emisních diod (11).
14. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje řadu reflektorů (124) nebo řadu dolů směřujících deflektorových hranolů (126) umístěných v kruhu ve vypuklém pouzdra (12), které jsou otočné vzhledem k poloze pole infračervených světelných emisních diod (11).
15. Optický vysílací modul podle nároku 13 nebo 14, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vypuklé pouzdro (12) je otočné po krocích vzhledem k poli infračervených světelných emisních diod (11).
16. Optický vysílací modul podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje přijímač s polem fotodiod (143), které jsou skloněny vzhledem ke střední ose vypuklého pouzdra (12).
17. Optický vysílací modul podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fotodiody (143) jsou umístěny pod polem infračervených světelných emisních diod (11) ve stejném vypuklém pouzdra (12).
18. Optický vysílací modul podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fotodiody (143) jsou umístěny nad polem infračervených světelných emisních diod (11) ve stejném vypuklém pouzdra (12).
19. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 16 až 18, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fotodiody (143) jsou namontovány na druhé montážní základně (160), která je upevněna ve vypuklém pouzdra (12).
20. Optický vysílací modul podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vypuklé pouzdro (12) obsahuje substrát (144) s elektronickými obvody a/nebo tenkou drátovou sítí (145).
21. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 1 až 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje
- a) pole fotodiod (181, 143)
 - b) zesilovače (180, 184) připojené k poli fotodiod (143) pro zesilování signálů přijatých polem fotodiod (143) vysílacího modulu
 - c) detektory (186) připojené k zesilovačům (180, 184) pole pro detekci informací nesených v signálech přijímaných polem fotodiod (143) vysílacího modulu,
 - d) napáječe (191) připojené k poli infračervených světelných emisních diod (11), pro napájení pole infračervených světelných emisních diod (11) vysílacího modulu,
 - e) voliče (182, 183, 190) připojené k zesilovačům (180, 184) pole, pro aktivní volbu a jednotlivou kombinaci signálů přijatých každou z fotodiod z pole fotodiod (143) vysílacího modulu,

- f) detektory (188, 189, 190) vzdálenosti připojené mezi zesilovače (180, 184) a napáječe (191) pro detekci vzdálenosti určením síly odraženého signálu a vypnutí pole infračervených světelných emisních diod (11) vysílacího modulu pokud odražený signál překročí předem stanovenou mez.

5

22. Optický vysílací modul podle alespoň jednoho z nároků 16 až 20, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje

- a) zesilovače (180, 184) připojené k poli fotodiod (143), pro zesílení signálů přijatých polem fotodiod (143) vysílacího modulu,
- b) detektory (186) připojené k zesilovačům (180, 184), pro detekci informací nesených signály přijímanými polem fotodiod (181) vysílacího modulu,
- c) napáječe (191) připojené k poli infračervených světelných emisních diod (11), pro napájení pole infračervených světelných emisních diod (11) vysílacího modulu,
- d) voliče (182, 183, 190) připojené k zesilovačům (180, 184) pole, pro aktivní volbu a jednotlivou kombinaci signálů přijatých každou fotodiodou pole fotodiod (143) vysílacího modulu,
- e) detektory (188, 189, 190) vzdálenosti připojené mezi zesilovače (180, 184) a napáječe (191), pro detekci vzdálenosti určením síly odraženého signálu a vypnutí pole infračervených světelných emisních diod (11) vysílacího modulu pokud odražený signál překročí předem stanovenou mez.

10

15

20

23. Optický vysílací modul podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že navíc obsahuje rozhraní (192) připojené ke sběrnici (193) počítače (170).

25

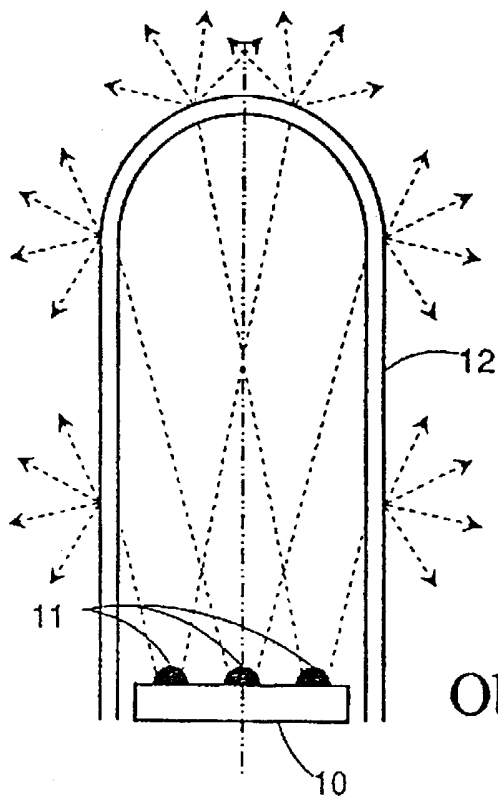
24. Optický vysílací modul podle nároku 23, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že navíc obsahuje svorku (172) připojitelnou k panelu displeje počítače (170) a kabel (173) připojitelný k rozhraní (192).

30

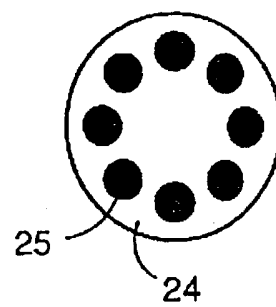
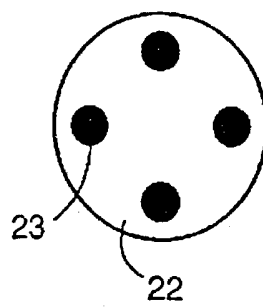
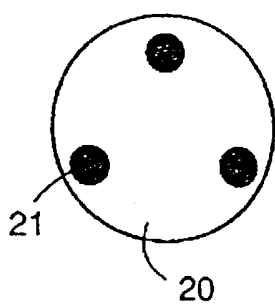
25. Optický vysílací modul podle nároku 23, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že modul je integrován pevně nebo rozebratelně v panelu displeje počítače (170).

35

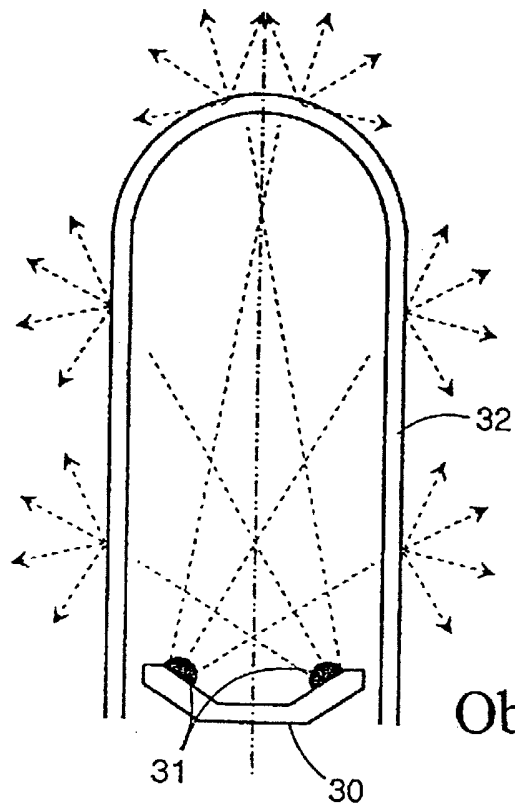
13 výkresů



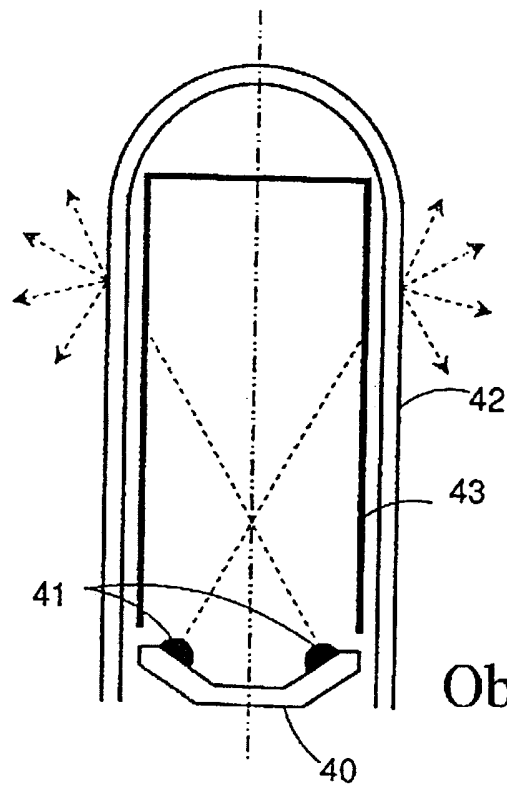
Obr. 1



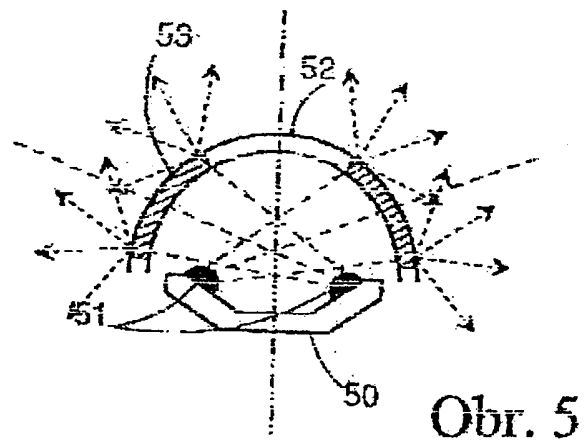
Obr. 2



Obr. 3



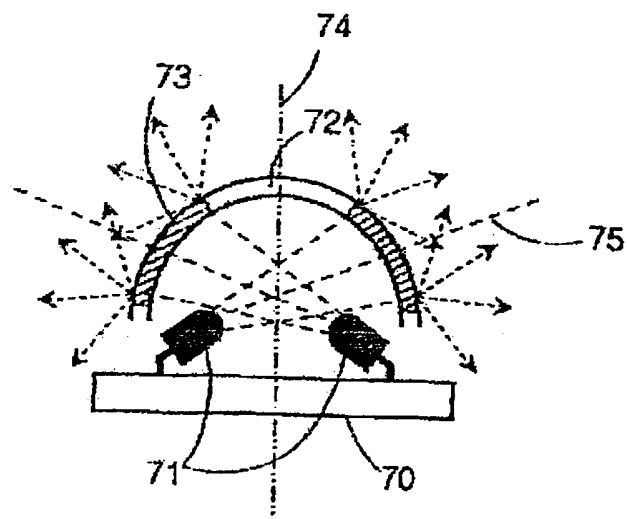
Obr. 4



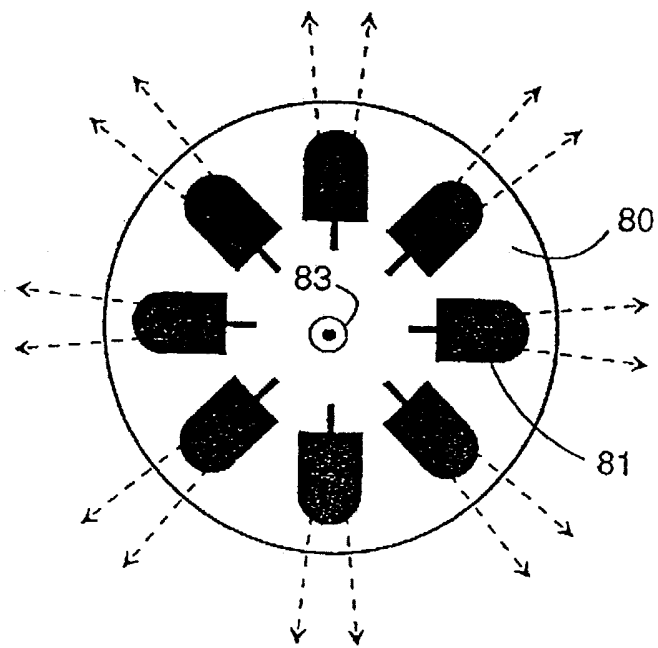
Obr. 6A



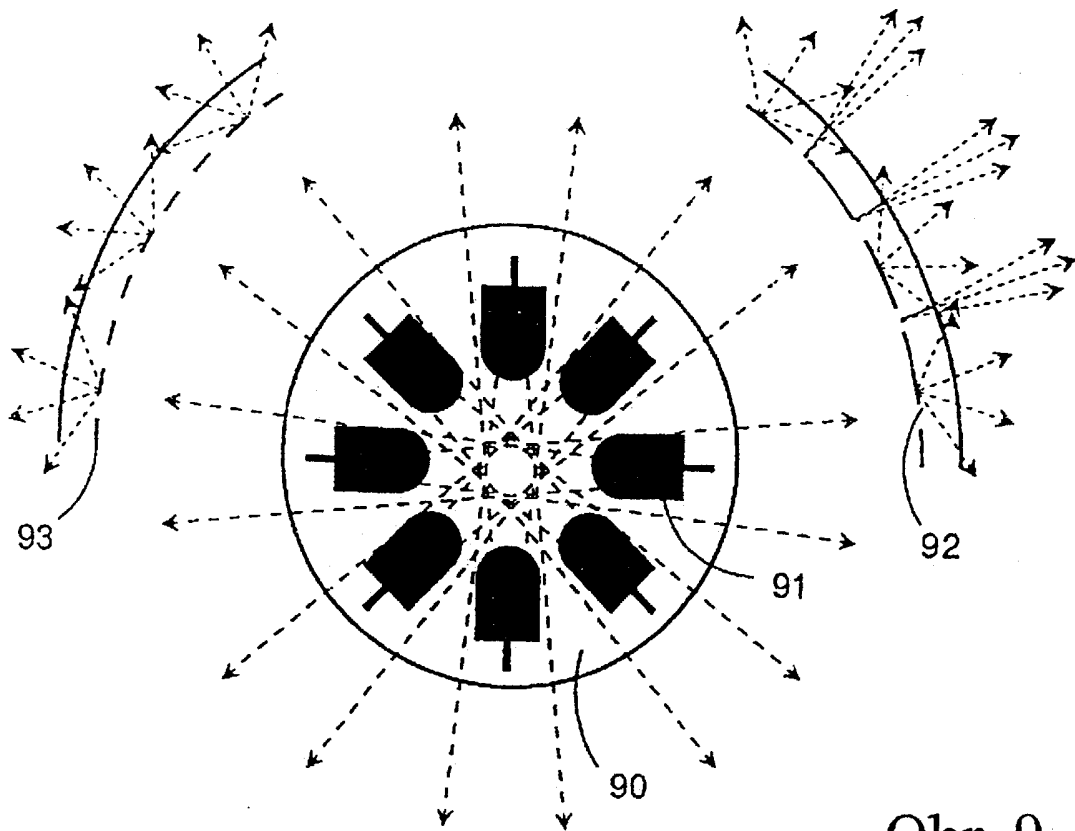
Obr. 6B



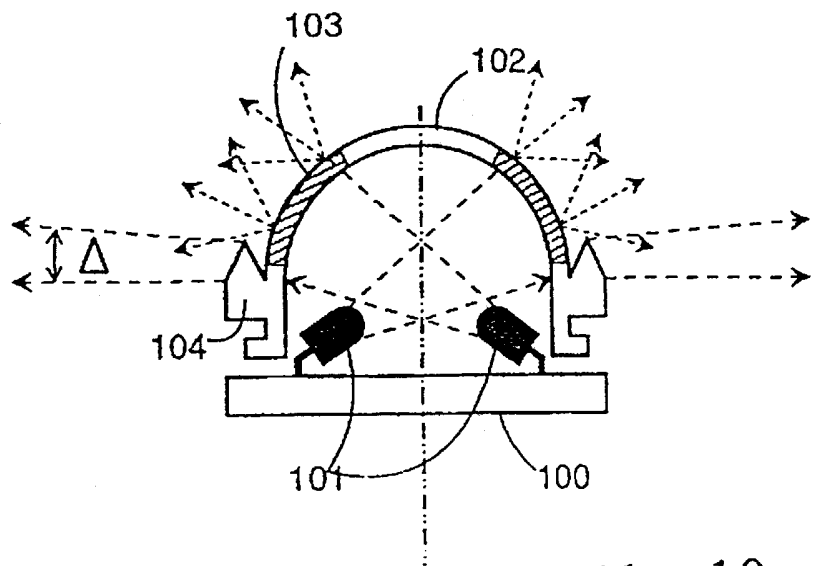
Obr. 7



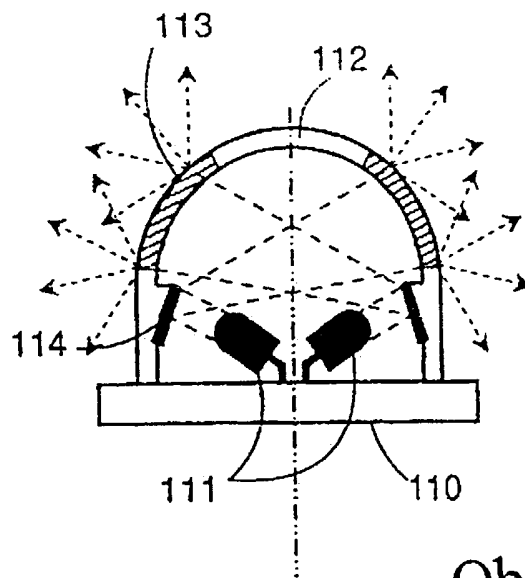
Obr. 8



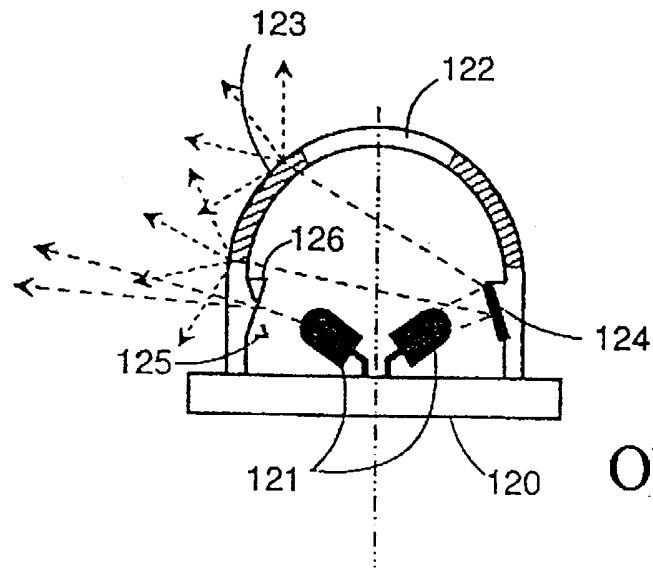
Obr. 9



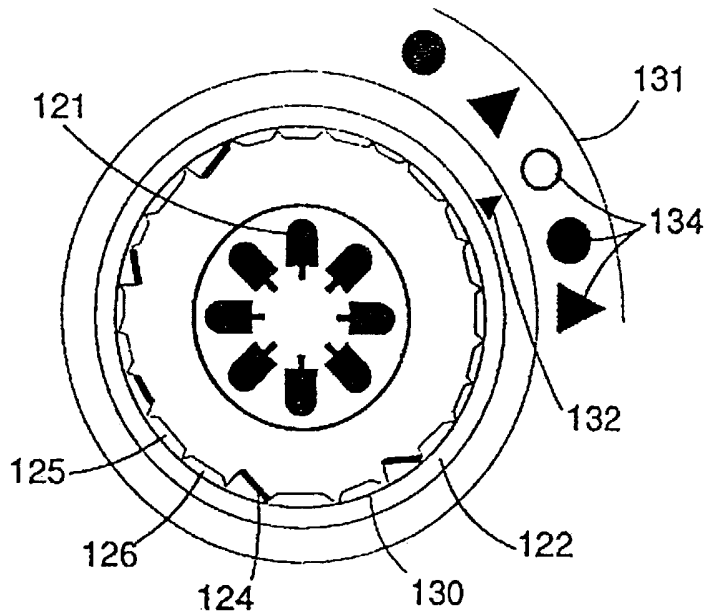
Obr. 10



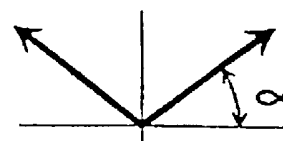
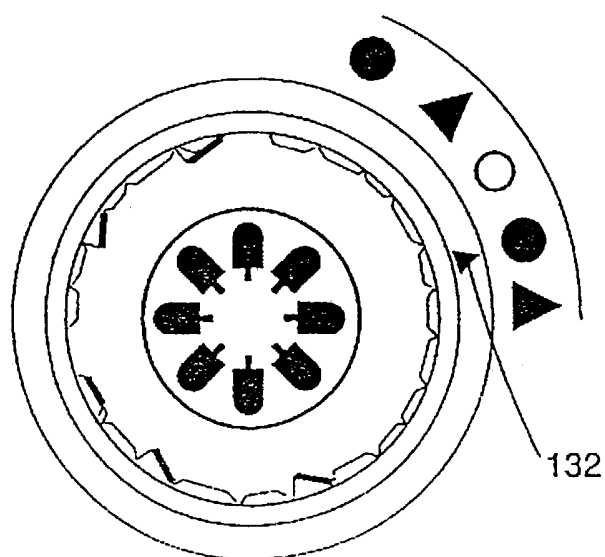
Obr. 11



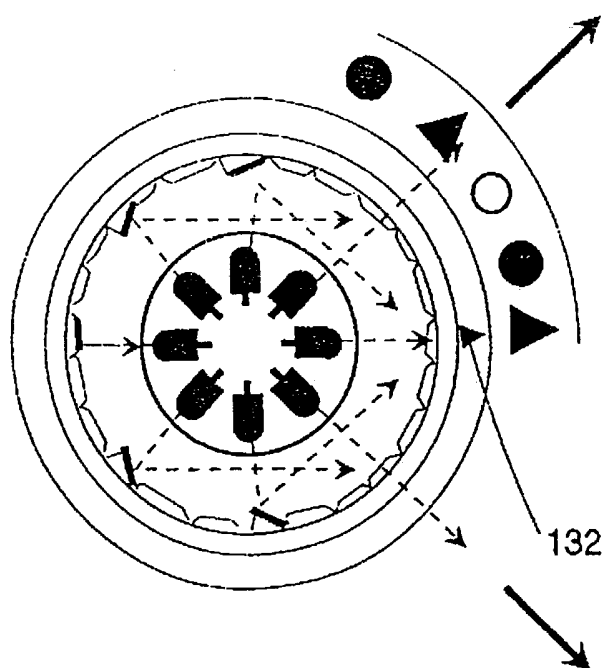
Obr. 12



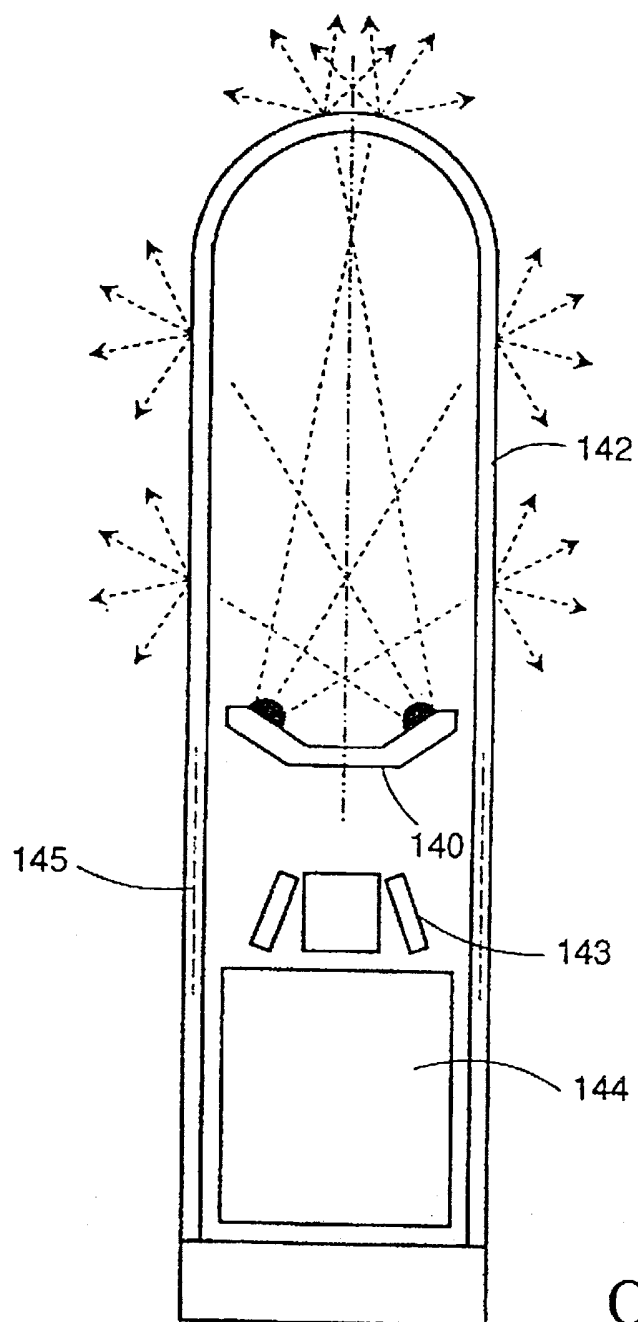
Obr. 13A



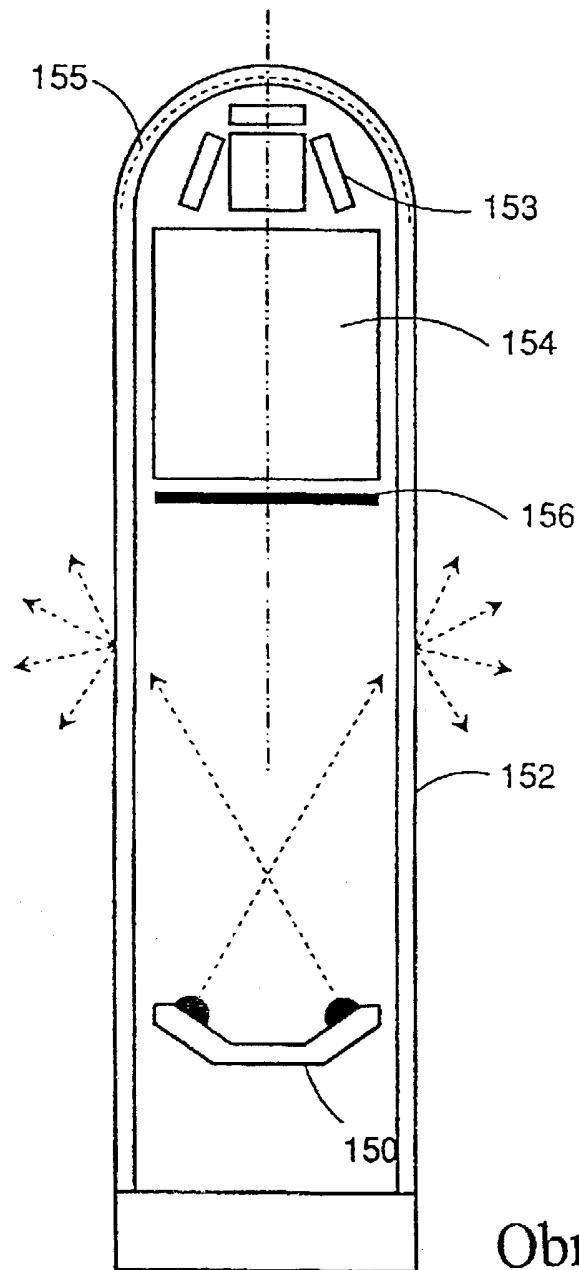
Obr. 13B



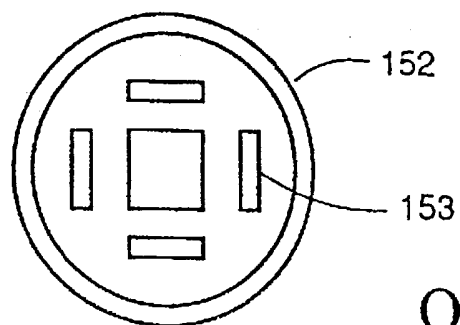
Obr. 13C



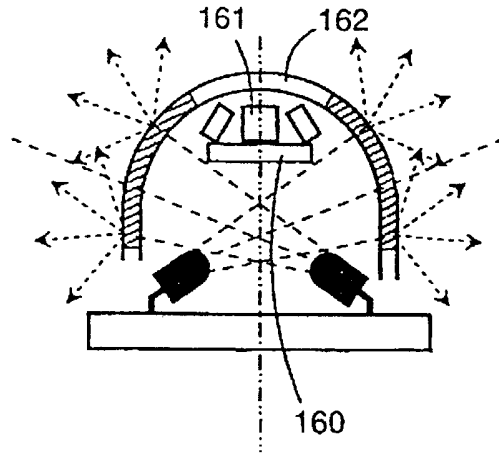
Obr. 14



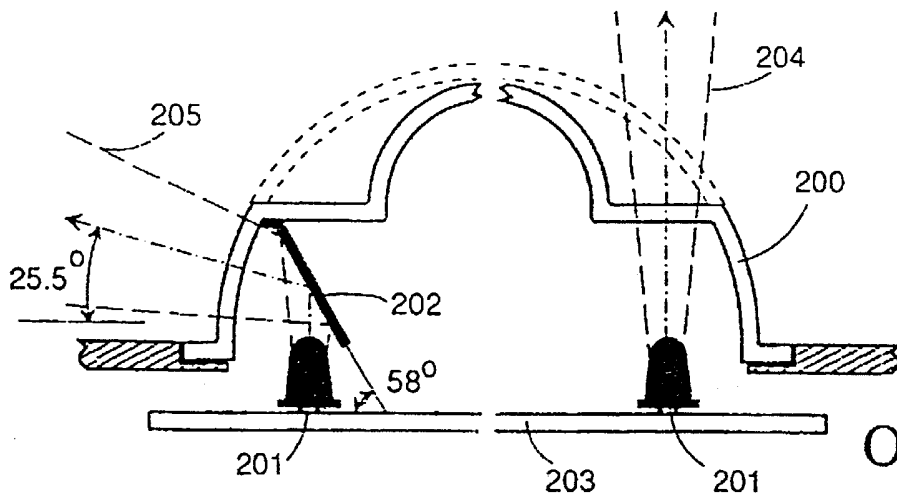
Obr. 15A



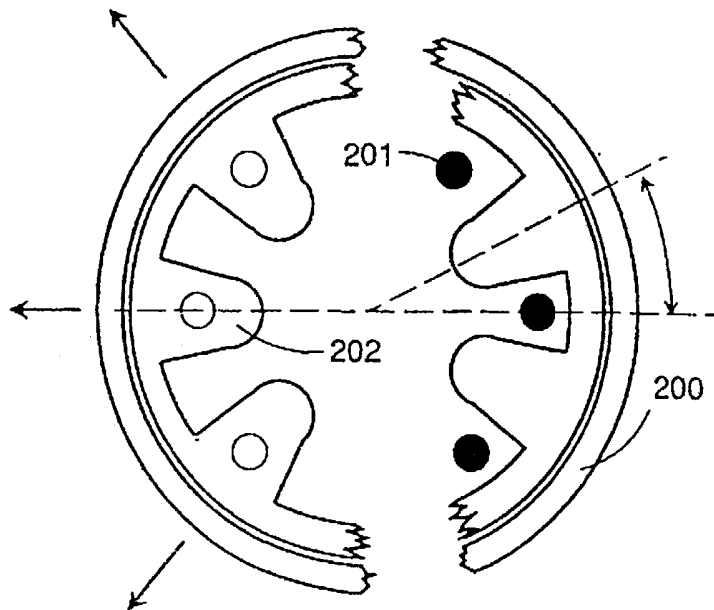
Obr. 15B



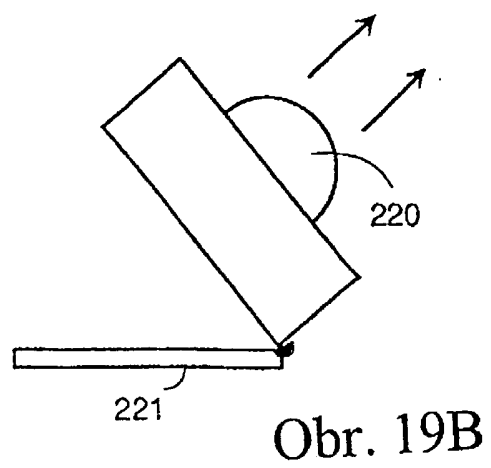
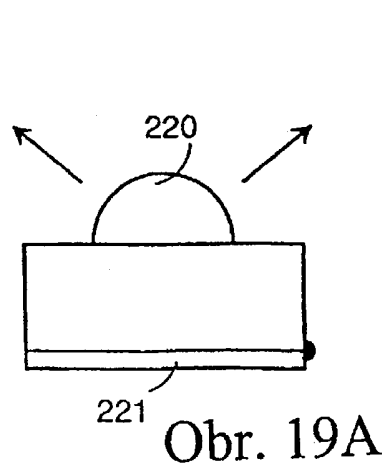
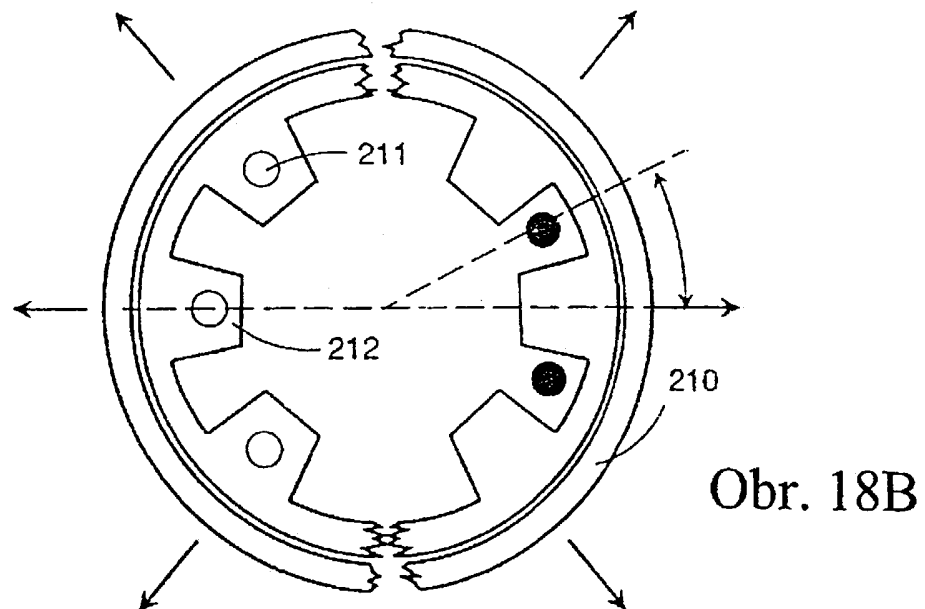
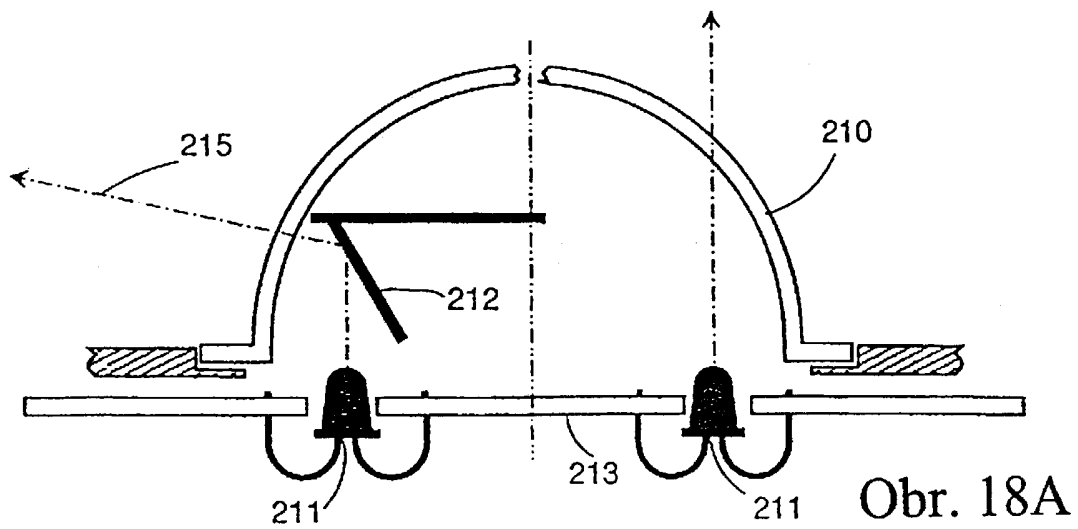
Obr. 16

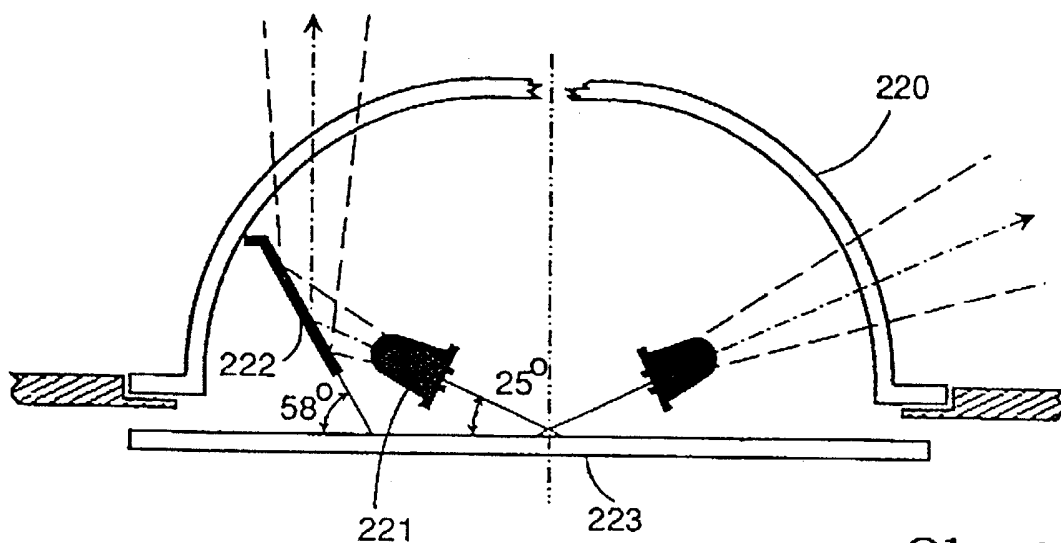


Obr. 17A

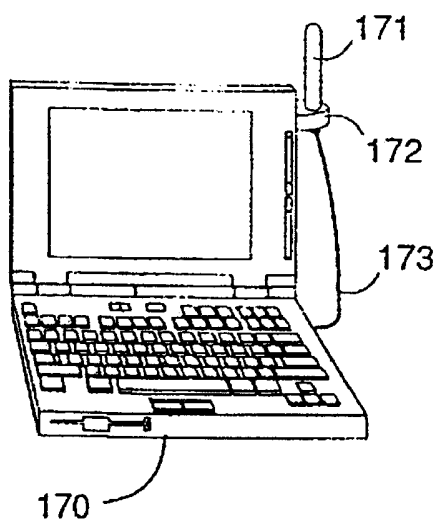


Obr. 17B

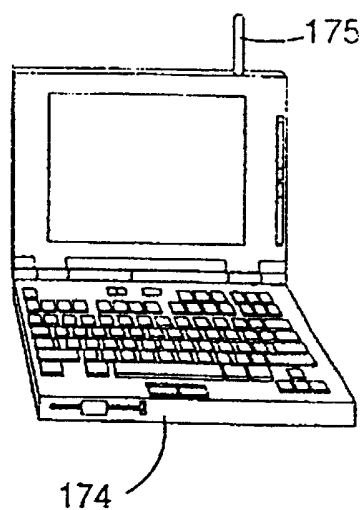




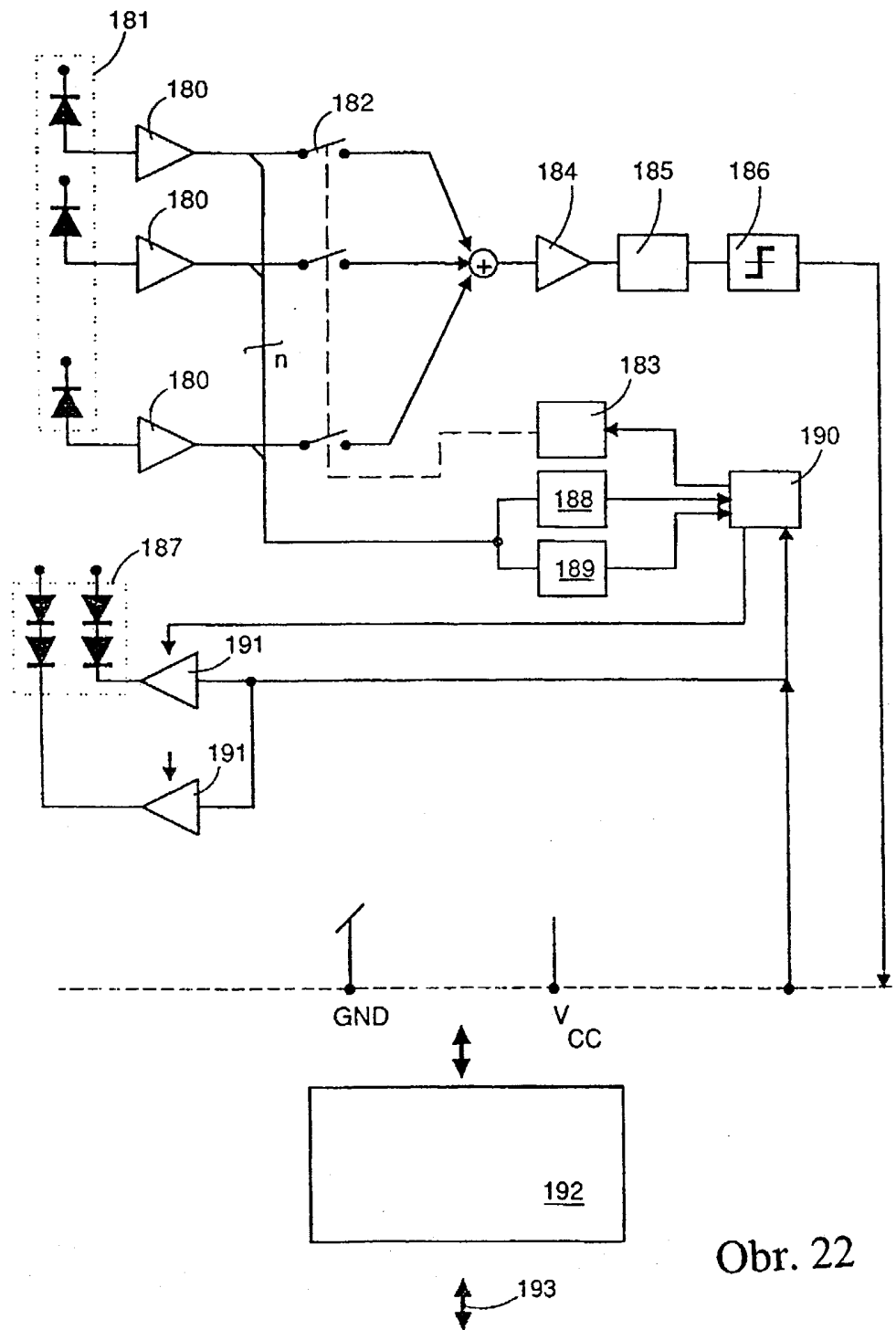
Obr. 20



Obr. 21A



Obr. 21B



Obr. 22

Konec dokumentu