PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:
2003 - 1716

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[7]:
F 21 V 8/00

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

(22) Přihlášeno: **29.10.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **21.12.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/0031611**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.09.2003**
(Věstník č. 9/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/GB01/04773**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/050473**

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

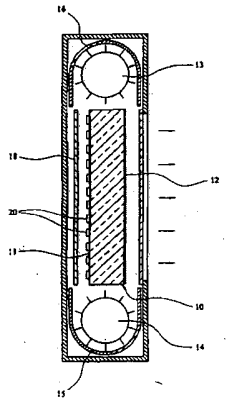
(71) Přihlašovatel:
LUCITE INTERNATIONAL UK LIMITED, Southampton, GB;

(72) Původce:
Allinson Heather, Darlington, GB;

(74) Zástupce:
Hakr Eduard Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla



(57) Anotace:

Zařízení má alespoň jeden zdroj (13, 14) světla a světlopřenášející člen (10), mající alespoň jeden světlovyvádějící povrch (12) a alespoň jeden světlozavádějící okraj, kolmý ke světlovyvádějícímu povrchu (12). Zdroj (13, 14) světla je přilehlý ke světlozavádějícímu okraji, takže světlo ze zdroje (13, 14) světla vstupuje do světlopřenášejícího členu (10) skrze světlozavádějící okraj a šíří se skrze světlopřenášející člen (10). Alespoň jeden světlovyvádějící povrch (12) je rovnoměrně zdrsněn podél tohoto povrchu. Zadní povrch (11) pvětlopřenášejícího členu (10), opačný ke světlovyvádějícímu povrchu (12) má vzor světlorozptylujících prvků, uspořádaný na zadním povrchu (11). Způsob výroby světlopřenášejícího členu pro osvětlování povrchu.

CZ 2003 - 1716 A3

PV 2003-1716
18.06.03

Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla

Oblast techniky

Vynález se týká osvětlovacího zařízení s okrajovým zdrojem světla a zejména osvětlovacího zařízení s okrajovým zdrojem světla a se zdrsněnými povrchy.

Dosavadní stav techniky

Ze stavu techniky je známé velké množství použití pro osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla zahrnuje osvětlenou displejovou jednotku nebo značku, stínítko přenosného počítače, LCD displeje se zadním osvětlením, dopravní značky, uliční mobiliář, reklamní jednotky, osvětlené police, vnitřní osvětlené části elektrických spotřebičů, jakými jsou např. boční, zadní nebo vrchní strany mrazících a chladících zařízení, včetně mrazících zařízení s displejem a chladících zařízení pro chlazení vín. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla rovněž zahrnují různé čelní panely, jakými jsou např. přístrojové a ovládací tlačítkové desky.

Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem používají světelné zdroje, zvolené z velké množiny světelných zdrojů, zahrnující např. rovinné světelné zdroje a zakřivené světelné zdroje.

Osvětlovací zařízení obecně zahrnuje světelný zdroj, přilehlý k světlo-přenášejícímu členu. Tento světlo-přenášející člen zahrnuje světlo-vyvádějící povrch a alespoň jeden světlo-zavádějící okraj, přilehlý ke světelnému zdroji, takže světlo ze světelného zdroje vstupuje do světlo-přenášejícího členu skrze tento okraj, aby se dále šířilo

18.06.03

skrze světlo-přenášející člen.

V minulé době bylo navrženo mnoho řešení, týkajících se modifikace zdrsnění povrchu světlo-přenášejícího členu a spočívajících v tom, že světlo, šířící se skrze světlo-přenášející člen, opouští povrch světlo-přenášejícího členu způsobem, určeným danou modifikací zdrsnění povrchu světlo-přenášejícího členu. Světlo-přenášející člen typicky působí jako zobrazovací okno s tím, že materiál, který má být zobrazen, je umístěn za tímto zobrazovacím oknem, před tímto zobrazovacím oknem nebo na povrchu samotného zobrazovacího okna.

Tak např., patentový dokument DE 2356947 uvádí možnost použití jemně zdrsněných nebo matovaných částí povrchu. Avšak jemné zdrsnění je v řešení, popsaném v tomto dokumentu, použito kvůli tomu, aby zamezilo možnosti hrubého zdrsnění, zhoršující transparentnost světlo-přenášející jednotky. Kromě toho, uvedený dokument uvádí, že výstup světla z materiálu světlo-přenášející jednotky je nedostatečně rovnoměrný v rámci plochy jednotky, takže je žádoucí zvýšení hustoty hrubých elementů se zvětšující se vzdáleností od světelného zdroje.

Patentový dokument DE 3223706 popisuje pozitivní účinek zvýšení hustoty hrubých elementů se zvětšující se vzdáleností od světelného zdroje na zvýšení intenzity světelného výstupu, která přirozeně klesá v rozsahu desky.

Patentový dokument US 4385343 popisuje osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla, které zahrnuje světlo-přenášející tělo s akrylového materiálu, který má oba povrchy zdrsněné. Žádoucí distribuce světla na světlo-zavádějícím povrchu světlo-přenášejícího těla může být dosažena volbou vhodného úhlu mezi zadním reflexním povrchem a povrchem

18.06.03

světlo-přenášejícího těla, odsazeným od uvedeného zadního reflexního povrchu, nebo zužováním světlo-přenášejícího těla s tím, že se tělo zužuje ve směru od světlo-přenášejícího povrchu. Dokument rovněž popisuje provedení světlo-přenášejícího těla s rovnoběžnými čelními stranami. V dokumentu se uvádí, že toto provedení (zobrazené na obr. 7) je vhodné v případě, že značka s okrajovým zdrojem světla má malé rozměry. Dokument rovněž uvádí způsob zdrsnění povrchu světlo-přenášejícího těla, spočívající v obrušování za použití pleskacího kola s připevněnými pásky z brusného papíru nebo v nařezávání povrchu světlo-přenášejícího těla. Řezací zařízení vytváří v povrchu transparentního materiálu mezi 0,127 mm a 2,54 mm. Dokument rovněž uvádí, že se zvětšující vzdáleností od světelného zdroje klesá intenzita osvětlení a že tento problém se řeší změnou tloušťky nebo zužováním světlo-přenášejícího těla se zvětšující vzdáleností. Dokument se také zabývá možností šikmého uspořádání světlo-přenášejícího těla, odsazeného od světelného zdroje.

Patentový dokument US 3497981 řeší problém se zavedením světla do světlo-přenášející jednotky podobným způsobem jako patentový dokument US 4385343. Tyto dokumenty popisují způsob, kterým se zdrsňuje povrch světlo-přenášející jednotky, tvořené tyčí, a který spočívá v leptání nebo v pískování. Dokument rovněž uvádí skutečnost, že je žádoucí použít leptání s různými leptacími účinky k tomu, aby se dosáhl dostatečný světelný výstup nejen ze světlo-přenášející jednotky o malých rozměrech, ale i z jiných světlo-přenášejících jednotek.

Patentový dokument US 5625968 se nezabývá problematikou zdrsnění povrchu, ale popisuje použití tečkového vzoru k umožnění výstupu světla z vnitřku světlo-přenášející desky. Tento dokument dále uvádí, že hustota teček v tečkovém vzoru se výhodně zvyšuje ve směru ke středu světlo-přenášející

18.06.03

jednotky a ve směru od světelného zdroje.

Patentový dokument GB 2161309A opětovně řeší problém s vyvedením světla ze světlo-přenášející jednotky zvýšením hrubosti zdrsněného povrchu ve směru od světelného zdroje.

Patentový dokument GB 2211012 popisuje displej osvětlovacího zařízení pro okrajové osvětlení displeje, které zahrnuje displejový člen 63 z transparentního materiálu k dosažení rozptylu světla, přičemž dotyčná úprava displejového členu se záměrně prohlubuje, pokud jde o množství nebo optickou hustotu, se zvětšující vzdáleností od světelného zdroje 62.

Patentový dokument GB 2164138 se týká světlo-rozptylovacího zařízení a osvětlovacího zařízení, používající toto světlo-rozptylující zařízení. Difúzní vrstvy mají vzájemně rozdílné tloušťky nebo jsou uspořádány tak, že mají hustotu, která se mění podél světlo-rozptylující zařízení, čímž se osvětlení žádoucího předmětu stává celkově rovnoměrné.

Patentový dokument UK 2196100 popisuje světlo-rozptylující zařízení, které zahrnuje nejen světlo-rozptylující vrstvu 3 ale i světlo-odrážející fólii 7, jejíž odrazivost se zvyšuje se zvětšující se vzdáleností od světelného zdroje b, c, čímž zajišťuje rovnoměrnou distribuci světla ze světlo-rozptylující vrstvy 3 na světlo-rozptylující desku 6. Dokument se zabývá s problémem s matovanými skleněnými deskami s okrajovým zdrojem světla nebo deskami s opálového skla, u kterých se nedostává schopnost rovnoměrně osvětlit celý povrch světlo-rozptylující desky.

Patentový dokument US 4059916 se týká zařízení s okrajový zdrojem světla, které mají zdrsněný zadní povrch a reflexní

18.06.03

vrstvu obecně protilehlou k tomuto zadnímu povrchu. Účinek zdrsněného povrchu spočívá ve zvýšení množství světla, odraženého skrze čelné povrch. V tomto dokumentu se uvádí, že zdrsnění je provedeno ve formě drážek a hřebenů v dotyčném povrchu. Dokument rovněž uvádí výhody zužování desky se zvětšující se vzdáleností od zdroje světla.

Patentový dokument PCT WO84/04838 popisuje displejové zařízení, ve kterém jak vrchní tak i spodní povrch může být zdrsněn hrotováním, ošlehávánim nebo ražením. Dokument rovněž poukazuje na problém se snižováním intenzity osvětlení s rostoucí vzdáleností od světelného zdroje a uvádí řešení tohoto problému, spočívající v použití konvexního zadního povrchu, takže deska se postupně ztenčuje se zvětšující se vzdáleností ze světelného zdroje.

Patentový dokument EP 0561329 popisuje displejové zařízení s okrajovým zdrojem světla, přičemž toto zařízení má zdroje světla uspořádané podél všech čtyř bočních okrajů. Dokument rovněž předpokládá možnost, že hustota teček, vytvořených na povrchu, může být rovnoměrná v jednom směru. Dokument rovněž uvádí, že je nutné zajistit změnu hustoty teček v ostatních směrech k dosažení rovnoměrného jasu.

Patentový dokument US 5649754 popisuje kombinaci dvou typů zdrsnění. Dokument rovněž uvádí možnost použití podkladové zdrsnělé rovnoměrné vrstvy. K vyřešení problému s dosažením rovnoměrného jasu podél povrchu je k rovnoměrné vrstvě přiložena další vrstva. Dokument rovněž uvádí, že zdrsnění povrchu může být dosaženo pískováním, takže výsledné zdrsnění je relativně hrubé.

Z výše uvedeným dokumentů je zřejmý trend k buď technice, spočívající ve změně hustoty povrchových znaků, provedené za

18.06.03

účelem dosažení rovnoměrného jasu podél světlo-vyvádějícího povrchu, nebo technice, spočívající ve změně tloušťky světlo-přenášející desky, provedené za účelem udržení intenzity osvětlení. Tyto techniky jsou však obtížně proveditelné a drahé při použití těchto technik na povrchu nebo desce. Kromě toho, každé použití těchto technik vyžaduje vlastní optické charakteristiky a tudíž v případě změny hustoty zdrsnění je nutné specificky změnit hustotu zdrsnění podle specifického produktu. V důsledku toho, každý výrobek je typicky vyroben na zakázku, což dále zvyšuje výrobní náklady.

Další způsob úpravy povrchu spočívá v přiložení matice světlo-odrážejících a světlo-rozptylujících prvků přímo na povrch, nebo na transparentní fólii, která je nato přilepena k dotyčnému povrchu, jak je to popsáno v patentovém dokumentu EP-A-0549679. Při této technice světlo-rozptylující prvky mají formu teček, které mohou být vyleptány, namalovány nebo natištěny sítovým tiskem na povrch světlo-přenášející desky nebo na povrchu transparentní fólie, přilepené k dotyčnému povrchu. Hustota těchto teček se může zvýšit ve směru od okraje, při kterém je připevněn zdroj světla zvýšením počtu teček na jednotku plochy a snížením mezer mezi tečkami nebo ponecháním stejných mezer mezi tečkami a zvětšením velikosti teček. Ačkoliv technika sítové tisku je nákladná, přestavuje techniku obvykle používanou v průmyslu. Mnoho úsilí bylo vykonáno ke zlepšení této techniky. Změna hustoty drsnosti se rovněž používá v některých výše uvedených technikách a nachází uplatnění již po mnoho let.

Podstata vynálezu

Podle prvního hlediska předmětem vynálezu je osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla, přičemž toto zařízení zahrnuje alespoň jeden zdroj světla a světlo-přenášející člen,

18.06.03

mající alespoň jeden světlo-vyvádějící povrch a alespoň jeden světlo-zavádějící okraj, v podstatě kolmý ke světlo-vyvádějícímu povrchu, přičemž zdroj světla je umístěn přilehle ke světlo-zavádějícímu okraji, takže světlo, vystupující ze zdroje světla, vstupuje do světlo-přenášejícího členu skrze světlo-zavádějící okraj a šíří se světlo-přenášejícím členem, přičemž alespoň jeden světlo-vyvádějící povrch je rovnoměrně zdrsněn přes světlo-vyvádějící povrch, přičemž povrch světlo-přenášejícího členu, který je protilehlý ke světlo-vyvádějícímu povrchu má vzor světlo-rozptylujících prvků na tomto povrchu.

Výhodně povrch opačné strany světlo-přenášejícího členu má světlo-rozptylující členy ve formě vzoru diskrétních značek, rozmístěných přes povrch opačné strany světlo-přenášejícího členu. Tyto značky mohou být uspořádány na celém uvedeném povrchu nebo na jeho části.

Výhodně použitím značek na protilehlém povrchu a hrubého povrchu na světlo-vyvádějícím povrchu je žádoucí modifikace výstupu světla dosažena s množstvím světlo-rozptylujících prvků, které je nižší, než by jinak bylo zapotřebí. Jinak řečeno, lepšího výsledku je dosaženo s množstvím světlo-rozptylujících prvků, stejným jako množství světlo-rozptylujících prvků použitých na světlo-přenášejících deskách ze stavu techniky. Použitím nižšího množství světlo-rozptylujících členů se sníží nejen výrobní náklady, ale rovněž se zlepší vizuální vzhled světlo-přenášejícího členu, poněvadž některé světlo-rozptylující značky mohou být viditelné pro pozorovatele a tudíž vysoká hustota značek může mít vliv na celkový vizuální vhled světlo-přenášejícího členu. V důsledku toho, pro některé aplikace je možné použít nižší hustotu světlo-rozptylujících značek. Kromě toho, ačkoliv rovnoměrné hrubé povrchy lze mnohem jednodušším způsobem

18.06.03

přiložit ke světlo-přenášející desce, jemné doladění výstupu světla se obvykle dosáhne změnou hustoty hrubosti v závislosti na vzdálenosti od zdroje světla. Tyto změny hustoty jsou z hlediska výrobních nákladů drahé ve srovnání s přiložením povrchů s rovnoměrnou hustotou hrubosti. Avšak, kombinací hrubosti s rovnoměrnou hustotou na světlo-vyvádějícím povrchu a světlo-rozptylujících značek na protilehlém povrchu tyto značky mohou vytvořit žádané modifikace výstupu světla. Ukázalo se jako překvapivé, že kombinace značek a povrchové hrubosti v komplementárním vztahu produkuje ostrý a rovnoměrný výstup světla přes světlo-vyvádějící povrch.

Hodnota povrchového plošného pokrytí diskrétními značkami na protilehlém povrchu je výhodně 0,1 až 99 % celkové plochy protilehlého povrchu, výhodněji 0,5 až 50 % a nejvýhodněji 1,0 až 20 %. Zejména výhodné rozmezí je 3 až 10 %. Hodnota pokrytí uvnitř specifické nominální nebo předem definované oblasti celkové plochy povrchu může být 0 až 100 %, výhodněji 0 až 50%, nejvýhodněji 0 až 30 %. Zejména výhodné rozmezí je 0 až 20 %. Značky mohou mít libovolný tvar, jakým může být např. čtverec, kruh, obdélník, trojúhelník nebo nepravidelný tvar. Výhodně tvar těchto značek je kruh nebo nepravidelný tvar, jakým je např. podlouhlá struktura s nepravidelným tvarem na bázi čtverců a/nebo obdélníků. Značky mohou mít stejnou velikost nebo různé velikosti, výhodně s větším rozměrem/průměrem v rozmezí od 0,001 mm do 20 mm, výhodněji v rozmezí od 0,01 do 5 mm a nejvýhodněji v rozmezí od 0,1 do 3 mm. Výhodně se hustota značek zvyšuje ve směru od okraje světlo-přenášejícího členu, při kterém je umístěn zdroj světla. Hustota značek se obecně může zvyšovat/snižovat zvětšováním/zmenšováním velikosti značek a/nebo počtu značek. Značky mohou být průsvitné nebo opakní a jsou výhodně zbarvené. Termínem průsvitný se rozumí, že materiál je schopen přenášet a zároveň rozptylovat světelné paprsky. Termínem

18.06.03

opakní se rozumí v podstatě neschopnost materiálu přenášet světelné paprsky. Mimoto, tyto značky mohou být vyleptány, namalovány nebo vytisknuty sítovým tiskem přímo na povrchu světlo-přenášejícího členu nebo na povrchu transparentní fólie, která je jako taková potom přilepena k povrchu světlo-přenášejícího členu. Výhodně značky jsou technikou sítového tisku natisknuty přímo na povrch světlo-přenášejícího členu. jako příklad sítového tisku může být uveden stochastický sítový tisk.

Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle vynálezu může být použito jako osvětlovací zařízení nebo světelný zdroj, rovněž jako reklamní displej a také může být modifikováno pro osvětlení polic, např. v mrazícím zařízení.

Pokud jde o rozsah rozmístění značek, značky mohou být uspořádány na celém protilehlém povrchu nebo v definované oblasti protilehlého povrchu. Tak např., mohou existovat oblasti uvedeného protilehlého povrchu, které jsou prosté uvedených značek. V těchto provedeních oblasti se značkami mohou být předem vymezeny. Toto vymezení může být určeno, např. délkou, výstupní intenzitou nebo výkonnostními charakteristikami osvětlovacího zařízení a/nebo žádoucího světla. Oblasti se značkami tudíž mohou tvořit dílčí oblasti uvnitř celkové plochy uvedeného protilehlého povrchu světlo-přenášejícího členu.

Výhodně zdrsnění není vytvořeno na uvedeném protilehlém povrchu. Výhodně protilehlý povrch je lesklý povrch.

Podle druhého hlediska předmětem vynálezu je způsob výroby světlo-přenášejícího členu pro osvětlovací zařízení, zahrnující následující kroky:

18.06.03

(a) vytvoření uvedeného členu,

(b) provedení zdrsnění na výstupním povrchu a

(c) přiložení světlo-rozptylujících prvků na zadní povrch.

Kroky (a) a (b) se mohou provést současně.

Výhodně zdrsnění je dostatečně jemné k dosažení průměrné hodnoty Ra přes světlo-vyvádějící povrch nižší než 1 μm/mm tloušťky členu.

Výhodně zdrsnění je dostatečně jemné k dosažení úbytku intenzity osvětlení přes světlo-vyvádějící povrch nižšího než 500 lx. Tímto úbytkem se rozumí rozdíl mezi naměřenou maximální hodnotou a naměřenou minimální hodnotou intenzity osvětlení. Je nutné brát v úvahu, že maximální hodnota se obvykle měří při minimální možné měřitelné vzdálenosti od okraje (měření při samotném okraji je neproveditelné kvůli minimální vzdálenosti, vyžadované měřícím zařízením). Minimální hodnota se obvykle měří při maximální vzdálenosti od světelného zdroje.

Výhodně průměrná hodnota Ra přes světlo-vyvádějící povrch je nižší než 1,0 μm/mm tloušťky světlo-přenášejícího členu.

Rovnoměrným zdrsněním se rozumí, že hodnota drsnosti se obecně nezvyšuje nebo nesnižuje s rostoucí vzdáleností od zdroje světla. Avšak, kvůli změnám v procesu nebo prostředcích, kterými je zdrsnění prováděno, uvnitř nominální oblasti se mohou vyskytovat malé lokalizované změny v drsnosti. Avšak tyto změny by byly náhodně uspořádány a vyskytovaly by se po celém povrchu a nevytvářely by nějaký specifický vývoj přes celý světlo-vyvádějící povrch.

Výhodně světlo-přenášející člen si udržuje v podstatě

18.06.03

stejnoměrnou tloušťku se zvyšující vzdáleností od zdroje světla.

Typicky průměrná hodnota Ra přes světlo-vyvádějící povrch světlo-přenášejícího členu je nižší než 0,75 μm/mm tloušťky, výhodněji méně než 0,40 μm/mm tloušťky, nejvýhodněji nižší než 0,30 μm/mm tloušťky. Zejména výhodné průměrné hodnoty Ra pro drsné povrchy na světlo-přenášejících členech jsou nižší než 0,20 μm/mm tloušťky.

Je zjištěno, že výhodně průměrná hodnota Ra přes povrch zdrsněného světlo-přenášejícího členu je uvnitř rozmezí 0,01 až 1,0 μm/mm tloušťky světlo-přenášejícího členu, výhodně v rozmezí 0,02 až 0,75 μm/mm tloušťky světlo-přenášejícího členu, nejvýhodněji 0,02 až 0,40 μm/mm tloušťky světlo-přenášejícího členu. Je zejména výhodné, když průměrná hodnota Ra je v rozmezí 0,05 až 0,30 μm/mm.

Tak např., při tloušťce světlo-přenášející desky 10 mm průměrná hodnota Ra může být 1,8 μm, zatímco ekvivalentní rovnoměrnosti intenzity osvětlení lze dosáhnout u světlo-citlivé desky o tloušťce 5 mm při průměrné hodnotě Ra 0,9 μm. V obou případech průměrná hodnota Ra by byla 0,18 μm/mm tloušťky světlo-přenášející desky.

Kromě zdrsnění světlo-vyvádějícího povrchu se předpokládá rovněž použití reflektoru, přilehlého k protilehlé straně, k opětovnému nasměrování světla ke světlo-vyvádějícímu povrchu.

Lokalizované kolísání průměrné hodnoty Ra světlo-vyvádějícího povrchu může být v rozmezí mezi 0,01 μm a 1,0 μm, výhodně v rozmezí mezi 0,05 a 1,0 μm, více výhodně v rozmezí

18.06.03

mezi 0,1 μm a 0,8 μm, nejvýhodněji v rozmezí mezi 0,2μm a 0,6 μm. Tak např., povrchová drsnost může být mezi 0,9 μm a 1,3 μm pro povrch, mající tloušťku 5 až 10 mm. Avšak, když průměrná drsnost povrchu je 1,1 μm, to bude platit přes světlo-vyvádějící povrch a libovolné kolísání je v podstatě náhodné a nevytváří definované změny před světlo-vyvádějící povrch.

Kromě toho, světlo-přenášející člen může být tvořen množinou desek, položených jedna na druhou, přičemž drsnost může být provedena na světlo-vyvádějících stranách těchto desek a vnitřní spojovací strany mají světlo-rozptylovací členy, uspořádané na těchto stranách.

Výhodně úbytek intenzity osvětlení přes světlo-vyvádějící povrch je nižší než 4000 lx, výhodně nižší než 3000 lx, nejvýhodněji nižší než 2000 lx.

Výhodně počáteční měření úbytku intenzity osvětlení je provedeno v místě, vzdáleném od okraje světlo-přenášejícího členu o délku alespoň 50 mm, výhodně alespoň 100 mm, a nejvýhodněji 150 mm. Konečné měření úbytku intenzity osvětlení může být provedeno v rovnocenných místech vzhledem k opačnému okraji světlo-přenášejícího členu. Avšak, tímto úbytkem se rozumí úbytek intenzity osvětlení od místa počátečního měření k místu s nejnižší intenzitou osvětlení podél světlo-přenášejícího členu.

V osvětlovacích zařízeních jedním jediným okrajovým zdrojem světla je místem s nejnižší intenzitou osvětlení místo, ve kterém je provedeno konečné měření intenzity osvětlení při opačném okraji světlo-přenášejícího členu, avšak v osvětlovacích zařízení s několika zdroji světla je místem s nejnižší intenzitou osvětlení místo, které je nejvzdálenější od okrajů světlo-přenášející členu, při kterých jsou umístěny

18.06.03

zdroje světla, a toto místo je typicky ve středu světlo-přenášejícího členu za předpokladu rovnocenných okrajových zdrojů světla. Předpokládá se, že úbytek intenzity osvětlení může být nepatrný a rovněž může být záporný, takže se může přes světlo-přenášející desku zjistit zvýšení intenzity osvětlení s rostoucí vzdáleností od světelného zdroje.

Výhodně světlo-přenášející člen je tvořen deskou, výhodně deskou z transparentního materiálu, ačkoli tento materiál může být případně zastoupen průhledným materiálem.

Typicky světlo-přenášející člen je tvořen pravoúhlou deskou, která může být čtvercová. Avšak tato deska může mít libovolný tvar, jakým je např. kruh, čtverec, obdélník, trojúhelník, tvar válce nebo nepravidelný tvar.

Deska může být vyrobena ze skla nebo z libovolného vhodného plastového materiálu, výhodně z akrylového materiálu nebo případně z polykarbonátového materiálu. Výhodné materiály mohou být zvoleny z množiny, zahrnující polymethylmethakrylát, polyethylmethakrylát, polypropylmethakrylát, polybutyl-methakrylát, polyglycidylmethakrylát, polyisobornyl-methakrylát, polycyklohexylmethakrylát, a to buď jako homopolymery nebo jako kopolymery alespoň jednoho z předcházejících polymeru, zahrnující kopolymery obsahující mimoritní podíl jiného monomeru zvoleného z množiny zahrnující alespoň jeden C_1-C_4-alkylakrylát. Výhodně se použije polymethylmethakrylát.

Výhodně rozměr světlo-přenášejícího členu, kolmého k okraji světlo-přenášejícího členu, při kterém je uspořádán světlený zdroj, a probíhajícího od tohoto okraje, je nižší než 3000 mm, výhodněji nižší než 2000 mm a nejvýhodněji 1500 m.

18.06.03

Výhodně tloušťka světlo-přenášejícího členu je nižší než 100 mm, výhodněji nižší než 50 mm, a nejvýhodněji nižší než 30 mm.

Typicky rozmezí tloušťky světlo-přenášejícího členu je 1 až 100 mm, výhodněji 1 až 50 mm a nejvýhodněji 3 až 25 mm.

Způsob vytvoření světlo-přenášejícího členu zahrnuje polymerizační lití, tváření, vytlačování a ražení a současné vytlačování.

Ražení vytlačené desky se může provést v průběhu výroby světlo-přenášejícího členu nebo po skončení této výroby. Zdrsnění povrchové vrstvy současně vytlačeného materiálu se může provést vhodným matovacími nebo lesk-regulujícími činidly. Vhodné matovací nebo lesk-regulující činidla pro provedení zdrsnění na povrchové vrstvě současně vytlačeného materiálu jsou známé ze stavu techniky, týkajícího se současně vytlačovaných materiálů.

Výhodně rozměr světlo-přenášejícího členu, který je paralelní se zdrojem světla nebo rozměr podél okraje, při kterém je uspořádán zdroj světla, odpovídá délce zdroje světla. Tento rozměr světlo-přenášejícího členu může být rovněž okrajově delší než zdroj světla. Výhodně zdroj světla je podlouhlý. V těchto případech, body v oblastech, kde je žádoucí zvýšit intenzitu světla kvůli dané poloze zdroje světla, se zesílí. Tak např., v případě zdrojů světla, které jsou kratší, než je přilehlý okraj světlo-přenášející desky, oblasti nad a pod protilehlými konci zdroje světla mohou vyžadovat vzor s vysoce intenzivními tečkami, rovněž i středová oblast světlo-přenášející desky vzdálená od zdroje světla.

18.06.03

Typicky rozměr světlo-přenášejícího členu, který je kolmý k okraji tohoto členu, při kterém je umístěn zdroj světla, a vybíhá od tohoto okraje je mezi 100 mm a 3000 mm, výhodněji mezi 200 mm a 2000, nejvýhodněji mezi 300 mm a 1500 mm. Je zejména výhodné, když tento rozměr je mezi 400 a 1200 mm.

Vynález nachází použití u osvětlených displejových jednotek nebo značek, přičemž množina použití zahrnuje displeje přenosných počítačů, LCD displeje se zadním osvětlením, silniční značky, uliční mobiliář, reklamní panely, čelní přístrojové desky, jakými jsou např. ovládací čelní desky, vnitřní osvětlovací jednotky spotřebičů, jakými jsou osvětlovací jednotky pro osvětlení boční, zadní a vrchní strany mrazících zařízeních, lednice s displejem, chladničky pro chlazení vín.

Zdroje světla mohou být přímé nebo zakřivené stejně, jako okraje světlo-přenášejících členů. Výhodně zdroje světla jsou rovinné. Libovolné vhodné světelné zdroje se mohou použít, avšak mezi vhodné zdroje světla patří zářivky, výbojky se studenou katodou, neonové trubice, diody LED na bázi konvenčních nebo organických polovodičů, světelné zdroje na bázi optických vláken a žárovky.

V rámci vynálezu se výhodně použijí zářivky nebo diody LED. Průměr zářivek se může měnit z typicky 6 mm (zářivky s tímto průměrem se obvykle označují jako T2) do 25 mm. Vzdálenost od okraje světlo-přenášejícího členu k okraji zářivky je výhodně mezi 1 a 2 mm. V alternativních provedeních zářivka je tvořena aperturní trubicí. U tohoto typu trubice je vnitřní stěna skla potažena reflexivním povlakem s tím, že fluorescenční povlak je vytvořen na vrchním povrchu reflexního povlaku. Otvorem se rozumí část, této trubice, např. část vymezená úhlem 30° z 360° kolem vnitřní strany trubice, která

18.06.03

je prostá povlaku. Tento otvor probíhá podél délky trubice a je uspořádán tak, že směruje světlo ze světelného zdroje k okraji světlo-přenášejícího členu. Za každou zářivkou je typicky umístěn reflektor, který může být vyroben z libovolného materiálu, který je schopen odrážet světlo a jakým je např. hliník se zrcadlovým povrchem. Výhodně světlo-přenášející člen je společně se zdrojem světla uspořádán v pevné konfiguraci.

Přehled obrázků na výkresech

V následující části této přihlášky vynálezu je vynález vysvětlen na příkladech provedení s tím, že v této části jsou činěny odkazy na výkresy, na kterých

obr. 1 zobrazuje řez systémem s osvětleným displejem podle vynálezu,

obr. 2 zobrazuje příklad provedení vzoru se stochasticky náhodně uspořádanými značkami na jednom povrchu světlo-přenášejícího členu,

obr. 3 zobrazuje příklad provedení vhodné tečkované matice, natištěné na povrchu světlo-přenášejícího členu,

obr. 4 zobrazuje na grafu závislosti intenzity osvětlení na poloze podél desky porovnání potištěné lesklé desky s potištěnou deskou se zdrsněným povrchem (obě desky jsou potištěny stejným vzorem), a

obr. 5 zobrazuje na grafu závislosti intenzity osvětlení na poloze podél desky porovnání mezi deskou se zdrsněným povrchem a potištěným povrchem na protilehlé straně a deskou s pouze potištěným povrchem.

18.06.03

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 zobrazuje světlo-přenášející člen, tvořený v tomto příkladě provedení světlo-přenášející deskou 10. Světlo-přenášející deska 10 má rozměry 945 x 865 x 10 mm a je vyrobena z čirého litého polymethylmethakrylátu (PMMA). Přímo na zadní povrch 11 světlo-přenášející desky 10 jsou sítovým tiskem natištěny bílé značky 20, potom, co na světlo-vyvádějícím povrchu 12 se vytvořil drsný povrch. Značky, které jsou natištěny na zadním povrchu, jsou zobrazeny na obr. 2 (náhodně uspořádané značky) a na obr. 3 (řady teček). Délka natištěných náhodně uspořádaných značek je v rozmezí od 0,3 do 3 mm, zatímco tečky, zobrazené na obr. 3, mají všechny stejnou velikost a jsou vzájemně všechny odsazeny o stejnou vzdálenost. Světelné zdroje jsou tvořeny zářivkami (13,14) typu Philips TLD 30W/865 FA30. Obě zářivky (13,14) mají výstupní výkon 30 W, barvu-vystihující hodnotu (Ra) 86, teplotu barvy 6500 K a průměr 25 mm. Každá ze zářivek je umístěna tak, že je přilehlá k okraji světlo-přenášející desky 10, a obklopena reflektorem (15,16) z hliníku a se zrcadlovým povrchem. Další reflexní deska 18 je umístěna tak, že je přilehlá k zadnímu povrchu 11 a paralelní se zadním povrchem 11, takže odráží světlo zpátky směrem ke světlo-vyvádějícímu povrchu 12 (na obrázku je reflexní deska 18 zobrazena tak, že je odsazena od zadního povrchu 11 kvůli jasnějšímu zobrazení, avšak ve skutečnosti tato deska dosedá na zadním povrchu světlo-přenášející desky).

Povrch struktury zdrsněných povrchů byl definován parametrem Ra. Normy ISO 4287 a 4288 popisují doporučené procedury pro určení parametru Ra a dalších statistických parametrů. Měření se provedlo měřícím přístrojem TALISURF a zjistilo, že parametr Ra je v rozmezí 0,9 až 1,8. Měření lesku

18.06.03

se uskutečnilo použitím měřícího přístroje Erichson mini glossmeter 507-M (85e) a zjistilo se, že ekvivalentní hodnoty lesku pro povrchy jsou 14 až 30 %. Drsnost se může považovat za vyšší frekvenční povrchový efekt superponovaný na vrchní část vln. Drsnost je obvykle popsána parametrem Ra nebo podobnými parametry, které jsou uvnitř vertikálního rozmezí 10μm. Výše uvedené standardy ISO popisují doporučené vzorkovací vazby a prahové hodnoty pro uskutečnění měření. Tak např., pro periodický profil 4 mm (horní limitní hodnota rozmezí), prahová hodnota je 8 mm a délka vzorku je 40 mm. To je pro hodnotu parametru Ra kolem 10 μm.

Experimentální detaily

Příklady používají obdélníkovou desku, mající tloušťku v rozmezí 3 až 25 mm a je vyrobena z čirého litého polymethylmethakrylátu, který má jeden zdrsněný nebo matovaný povrch. Zdrsněné povrchy byly vytvořeny licí polymerizací proti vyleptané skleněné desce. Zdrsněný povrch byl definován měřeními lesku a měřeními povrchové drsnosti.

Měření lesku byla provedena měřením procentního podílu odraženého světla při úhlu 85° měřícím přístrojem Erichsen Mini Glossmeter 507-M.

Měření drsnosti (parametr Ra, μm) bylo uskutečněno použitím měřícího přístroje typu Surtronic 3P Talisurf meter, dodávaného firmou Rank-Talor-Hobson. Tento přístroj byl před použitím kalibrován vůči referenční dlaždici. Jako reference se použila drsná kovová deska (6 μm) s měřícím přístrojem v kalibračním módu. Hodnota parametru Ra vzorku se měřila přímo. Pro vzorky použité v příkladech platí následující skutečnosti:

18.06.03

Všechny desky se zdrsněným povrchem se vyrobily z akrylového odlitku proti zdrsněnému sklu. Zvolená deska byla vložena do rámu, který tvoří značku, tak, aby zdrsnělý povrch byl umístěn nejvýše. Zdroje světla se umístily tak, aby byly přilehlé ke světlo-zavádějícímu povrchu. V příkladech se použily dva zdroje světla, umístěné na opačných okrajích desky.

Měření intenzity osvětlení se provedlo umístěním měřícího přístroje RS Digital Lightmeter (RS 180-7133) na povrch značky. Na povrchu se změřila řada bodů a z bodů stejně vzdálených od trubice se učinily průměrné hodnoty. Tyto průměrné hodnoty jsou zobrazeny v grafech na obr. 4 až 5. Typicky se zaznamenala intenzita osvětlení se vzdáleností od jednoho nebo obou světlo-zavádějících okrajů.

Příklad 1

Potištěná deska s lesklým povrchem versus potištěná deska s drsným povrchem

Příklad ukazuje, že, když se tiskařská barva natiskne na opačný povrch desky, který má jeden zdrsněný světlo-vyvádějící povrch, potom intenzita osvětlení, vyvedeného ze světlo-vyvádějícího povrchu, je mnohém více rovnoměrnější, než, když se stejné množství tiskařské barvy natiskne na opačný povrch desky s lesklým povrchem. Potištěná deska s lesklým povrchem je jasnější, poněvadž světlo se koncentruje ve středové oblasti, kde jsou tečky natištěny. Tento efekt není žádoucí, poněvadž je potřeba rovnoměrného osvětlení podél desky. U potištěné desky s drsným povrchem je dosažena mnohem více rovnoměrnější intenzita osvětlení, vystupujícího ze světlo-vyvádějícího povrchu, kvůli použití jak drsného povrchu tak i potištěné oblasti. U obou desek je použit vzor se stejnou

18.06.03

měnící se hustotou teček. Proměnlivé pokrytí tečkovaného vzoru je mezi 0 až 16 % uvnitř libovolné nominální plochy. Celkové pokrytí tečkovaného vzoru z hlediska poměru tiskařská barva/ povrchová plocha je 5 % pro každý vzorek.

Příklad 2

Deska se zdrsněným povrchem versus deska se dvěma potištěnými stranami

Tento příklad ukazuje, že kombinace zdrsněného povrchu na světlo-vyvádějící straně a potištěného povrchu na opačné straně vyžaduje mnohem více tiskařské barvy k dosažení stejné intenzity osvětlení jako u konvenční desky s potištěnými povrchy na obou stranách. Ve skutečnosti deska se zdrsněným a potištěným povrchem má nepatrně zlepšenou celkovou intenzitu světla. V tomto příkladě, je vypočteno, že deska typu Prismex má 2,8-krát vyšší spotřebu tiskařské barvy, natištěné na tuto desku, než deska se zdrsněným a natištěným povrchem.

Tečkovaný vzor v nominální oblasti konvenční desky je 3 až 16 % na každé straně. U desky se zdrsněným a potištěným povrchem je variabilní pokrytí v libovolné nominální oblasti mezi 0 až 16 %. Celkové pokrytí přes celý povrch pro konvenční desku je 7 % na jednu stranu a pro potištěnou stranu příkladu podle vynálezu je 5 %.

Je nutné upozornit na všechny patentové dokumenty, které byly podány současně s podáním této přihlášky vynálezu nebo před podáním této přihlášky vynálezu a které jsou přístupné veřejnosti společně s touto přihláškou vynálezu, a na obsahy těchto patentových dokumentů, na které jsou v této přihlášce vynálezu činěny odkazy.

18.06.03

Všechny znaky popsané v této popisné části (včetně libovolného z doprovázejících nároků, anotace a obrázků), a/nebo všechny kroky libovolného způsobu nebo procesu takto popsaného se mohou kombinovat v libovolné kombinaci s výjimkou kombinací, ve kterých alespoň některé z těchto znaků a/nebo kroků jsou vzájemně výlučné.

Každý znak popsaný v této popisné části (včetně libovolného z doprovázejících nároků, anotace a obrázků) může být nahrazen alternativními znaky, určenými ke stejnému, ekvivalentnímu nebo podobnému účelu, pokud to není výslovně uvedeno jinak. Tudíž, pokud to není výslovně uvedeno jinak, každý popsaný znak je pouze jedním příkladem z generických množin ekvivalentních nebo podobných znaků.

Vynález není omezen na detaily předcházejících příkladů provedení. Rozsah vynálezu se vztahuje na libovolný jeden ze znaků, popsaný v popisné části (včetně libovolného z nároků, anotace a obrázků), nebo na libovolnou novou kombinaci znaků, popsaných v popisné části (včetně libovolného z nároků, anotace a obrázků), nebo na libovolný nový krok nebo libovolnou novou kombinaci kroků libovolného způsobu nebo procesu, takto popsaného.

PU 2003-1716
18.06.03

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla, v y z n a č e n é t í m, že zahrnuje alespoň jeden zdroj světla a světlo-přenášející člen, mající alespoň jeden světlo-vyvádějící povrch a alespoň jeden světlo-zavádějící okraj, kolmý ke světlo-vyvádějícímu povrchu, přičemž zdroj světla je přilehlý ke světlo-zavádějícímu okraji, takže světlo ze zdroje světla vstupuje do světlo-přenášejícího členu skrze světlo-zavádějící okraj a šíří se skrze světlo-přenášející člen, přičemž alespoň jeden světlo-vyvádějící povrch je rovnoměrně zdrsněn podél světlo-vyvádějícího povrchu, přičemž povrch světlo-přenášejícího členu, který je opačný k světlo-vyvádějícímu povrchu, má vzor světlo-rozptylujících prvků, uspořádaný na tomto opačném povrchu.

2. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že povrch opačné strany světlo-přenášejícího členu má světlo-rozptylující prvky ve formě vzoru diskrétních značek, uspořádaných podél tohoto povrchu.

3. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle nároku 2, v y z n a č e n é t í m, že značky jsou uspořádány podél celého opačného povrchu.

4. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle nároku 2, v y z n a č e n é t í m, že značky jsou uspořádány podél části opačného povrchu.

5. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle nároku 2, v y z n a č e n é t í m, že hodnota povrchového

18.06.03

plošného pokrytí diskrétními značkami na opačném povrchu je v rozmezí od 0,1 až 99 % celkové plochy opačného povrchu.

6. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 2 až 5, v y z n a č e n é t í m, že hustota značek se zvyšuje ve směru od světlo-zavádějícího okraje světlo-přenášejícího členu, při kterém je umístěn zdroj světla.

7. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 2 až 6, v y z n a č e n é t í m, že značky jsou vyleptány, namalovány nebo sítovým tiskem natištěny přímo na opačný povrch světlo-přenášejícího členu nebo na povrch transparentní fólie, která je sama o sobě potom přilepena k opačnému povrchu světlo-přenášejícího členu.

8. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 2 až 7, v y z n a č e n é t í m, že rozsah distribuce značek zahrnuje celou plochu opačného povrchu nebo vymezené plochy opačného povrchu.

9. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 8, v y z n a č e n é t í m, že zdrsnění není vytvořeno na opačném povrchu.

10. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 9, v y z n a č e n é t í m, že opačný povrch je lesklým povrchem.

11. Způsob výroby světlo-přenášejícího členu pro osvětlovací zařízení, v y z n a č e n ý t í m, že zahrnuje krok (a) spočívající ve vytvoření světlo-přenášejícího členu, krok (b) spočívající ve vytvoření zdrsnění na světlo-vyvádějícím povrchu, a krok (c) spočívající v přiložení světlo-

18.06.03

rozptylujících prvků k opačnému povrchu.

12. Způsob výroby světlo-přenášejícího členu podle nároku 11, v y z n a č e n ý t í m, že kroky (a) a (b) jsou provedeny současně.

13. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 10, v y z n a č e n é t í m, že zdrsnění je dostatečně jemné k dosažení průměrné hodnoty Ra podél světlo-vyvádějícího povrchu nižší než 1,0 μm/mm tloušťky světlo-přenášejícího členu.

14. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 10 a 13, v y z n a č e n é t í m, že zdrsnění je dostatečně jemné k dosažení úbytku intenzity osvětlení podél světlo-vyvádějícího povrchu nižšího než 5000 lx.

15. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 10, 13 nebo 14, v y z n a č e n é t í m, že kromě zdrsněného světlo-vyvádějícího povrchu, zahrnuje reflektor, přilehlý k opačnému povrchu pro opětovné nasměrování světla k světlo-vyvádějícímu povrchu.

16. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 10 nebo 13-15, v y z n a č e n é t í m, že světlo-přenášející člen sestává z množiny desek, položených jedna na druhou.

17. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle nároku 16, v y z n a č e n é t í m, že zdrsnění je vytvořeno na světlo-vyvádějících stranách na sobě položených desek, přičemž vnitřní spojovací strany těchto desek mají světlo-rozptylující prvky, uspořádané na těchto stranách.

18.06.03

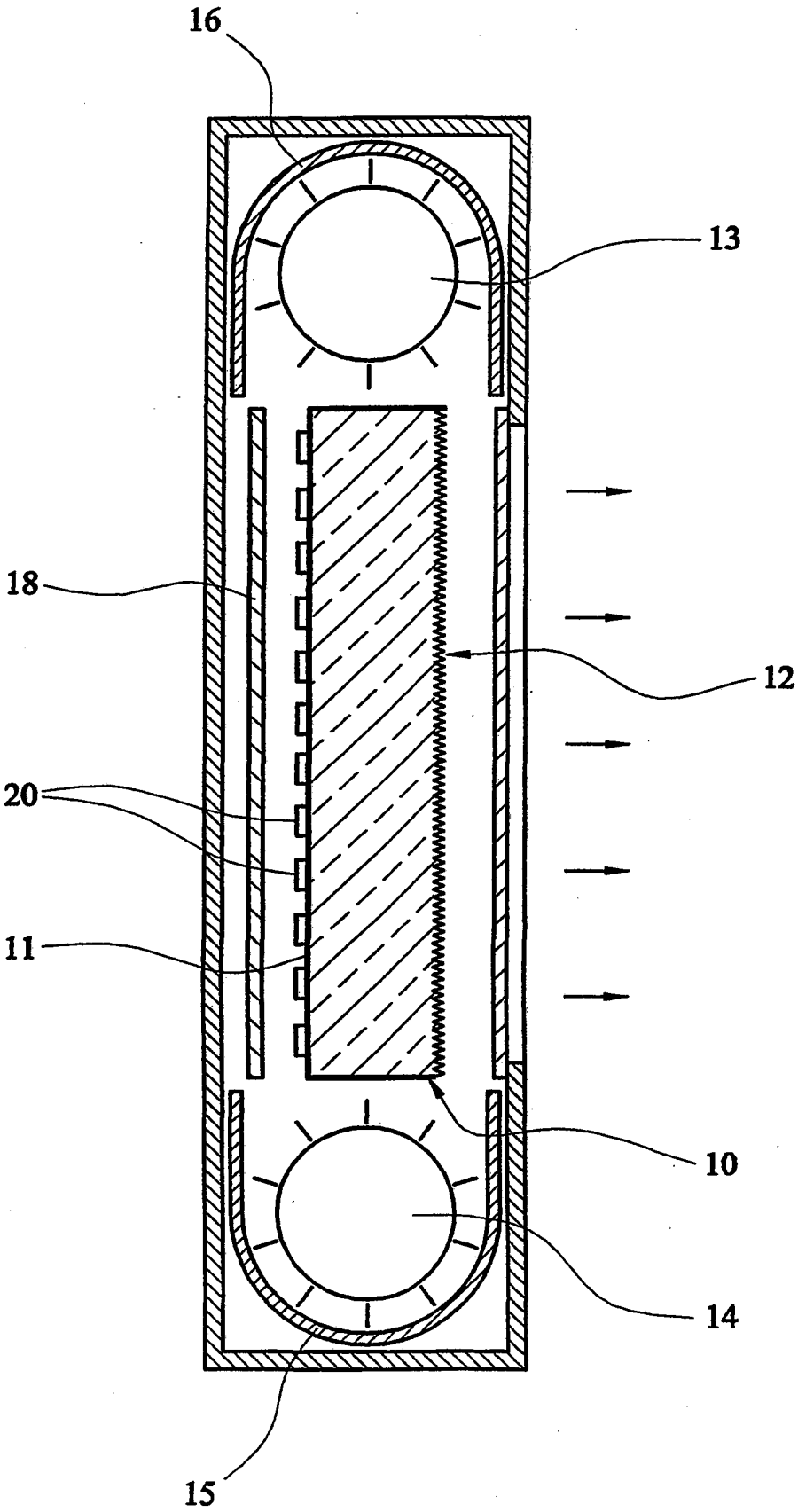
18. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla podle některého z nároků 1 až 10 nebo 13 až 16, v y z n a č e n é t í m, že značky jsou zesíleny v oblastech, ve kterých je žádoucí zesílení intenzity osvětlení kvůli poloze zdroje světla.

19. Osvětlovací zařízení s okrajovým zdrojem světla jak je výše popsáno s odkazy na přiložené výkresy.

20. Způsob výroby světlo-přenášejícího členu jak je výše popsán s odkazy na přiložené výkresy.

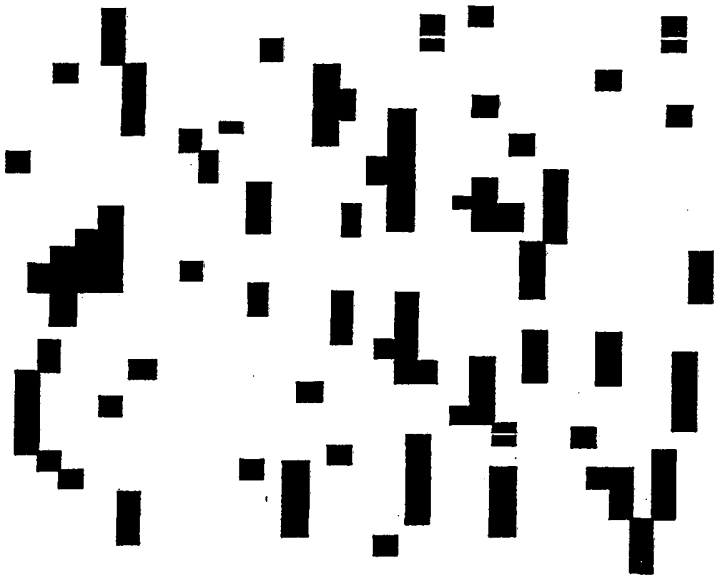
Zastupuje:

PU 2003-1716
18.06.03

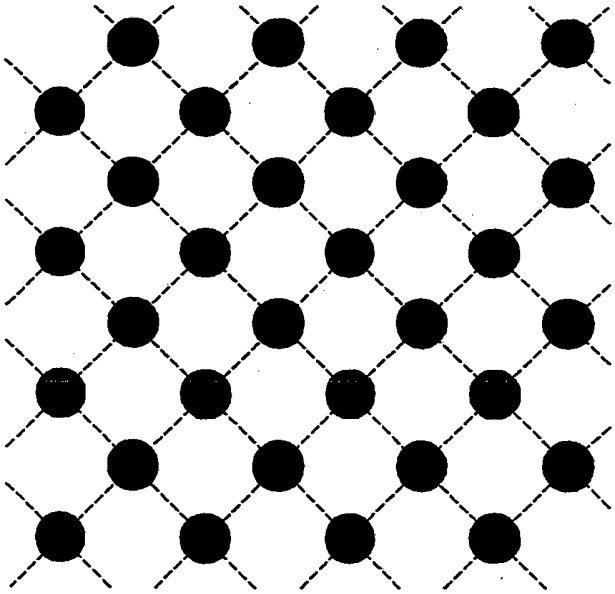


OBR. 1

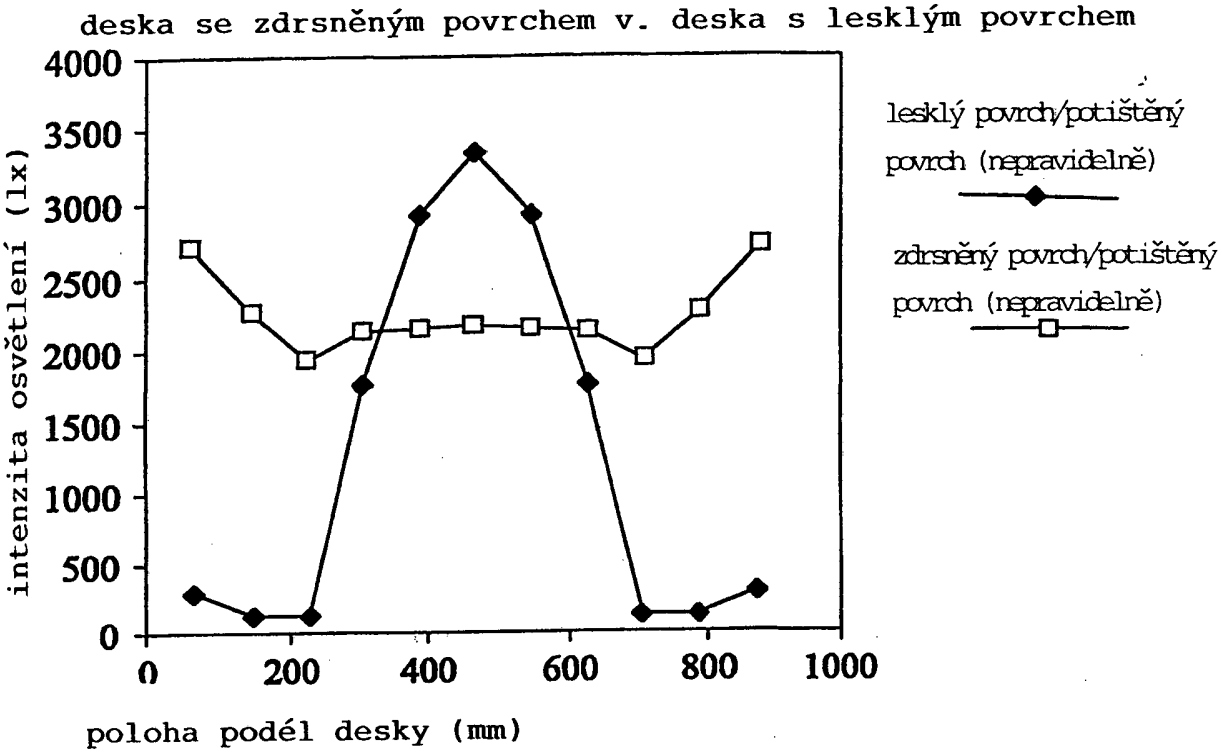
PV 2003-1716
18.06.03



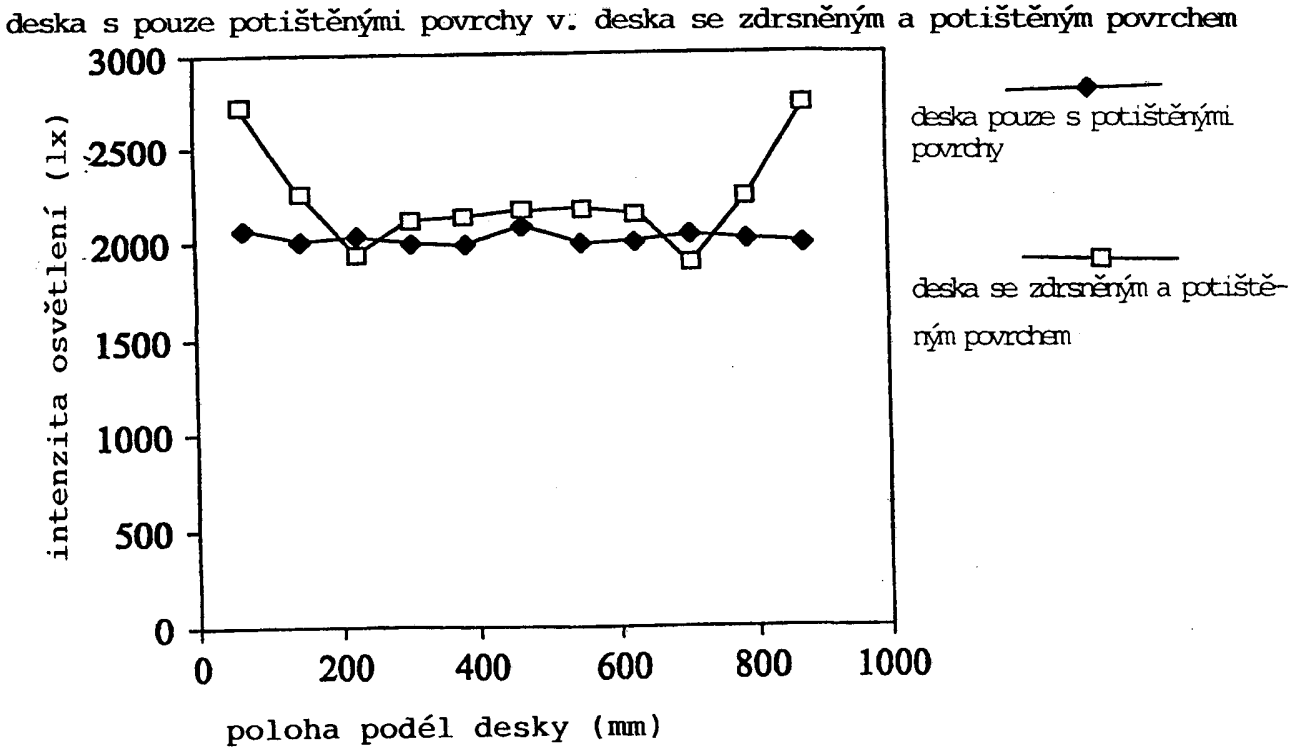
OBR. 2



OBR. 3


deska se zdrsněným povrchem v. deska s lesklým povrchem
intenzita osvětlení (lx)
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0
200
400
600
800
1000
poloha podél desky (mm)
lesklý povrch/potištěný povrch (nepravidelně)
zdrsněný povrch/potištěný povrch (nepravidelně)

OBR. 4


deska s pouze potištěnými povrchy v. deska se zdrsněným a potištěným povrchem
intenzita osvětlení (lx)
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0
200
400
600
800
1000
poloha podél desky (mm)
deska pouze s potištěnými povrchy
deska se zdrsněným a potištěným povrchem

OBR. 5