

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

29 659

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F21V 8/00 (2006.01)

A41D 13/01 (2006.01)

G02B 6/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-32226**

(22) Přihlášeno: **24.03.2016**

(47) Zapsáno: **25.07.2016**

(73) Majitel:
SCILIF s.r.o., Lety, CZ

(72) Původce:
doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková, Liberec VI -
Rochlice, CZ
Ing. Vít Lédl, Ph.D., Dlouhý Most, CZ
Radim Synek, Lety, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 11, 615 00 Brno

(54) Název užitého vzoru:
**Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo
prostředek liniového osvětlu**

CZ 29659 U1

Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení

Oblast techniky

Technické řešení se týká aktivního bezpečnostního oděvního doplňku nebo prostředku liniového osvětlení obsahujícího zdroj světla napojitelný na zdroj elektrické energie a zdroji světla je přiřazen alespoň jeden konec aktivního stranově vyzařujícího světlovodu uzavřeného v textilním potahu.

Dosavadní stav techniky

Pro zajištění viditelnosti osob za zhoršených světelných podmínek, zejména účastníků silničního provozu nebo osob, které se pohybují v nebezpečných podmínkách za snížené viditelnosti, se nejčastěji používá pasivních retro-reflexivních prvků a/nebo aktivně vyzařujících prvků umístěných na svrchní vrstvě oděvu. Aktivně vyzařující prvky jsou nejčastěji založeny na bateriově napájených skupinách svítících jednotek, zejména LED, které jsou uchyceny v ploše nosného prostředku. Výhodou pasivních retro-reflexivních prvků je jejich nulová energetická náročnost a vysoká mechanická odolnost. Výhodou aktivně vyzařujících prvků je jejich funkčnost i bez externího osvětlení díky internímu napájení energií.

Největší nevýhodou použití pasivních retro-reflexivních prvků je právě jejich omezení funkčnosti pouze na situace, kdy je prvek osvětlen externím zdrojem světla (např. světla automobilu atd.). To je nevýhodné zejména v určitých situacích, např. tehdy když osoba pohybující se po vozovce nebo v její blízkosti, je světlometry vozidla ozářena až v určitém okamžiku a proto je spatřena řidičem později, než by mohla být spatřena, zejména se toto týká zatáček a podobných méně přehledných úseků.

Největší nevýhodou aktivně vyzařujících prvků, je nutnost zajištění jejich napájení, nejčastěji pomocí baterií, přičemž pro zvýraznění větší plochy je nutné použít větší počet vyzařujících prvků (jednotek), např. LED, které pak spotřebovávají větší množství energie. Navíc je takto plošně relativně rozsáhlé uspořádání obtížně použitelné na oděvech, protože je neohebné, resp. má omezenou ohebnost, je rozměrné a v neposlední řadě je každý ze svítících elementů závislý na dodávce energie přímo do něj, což je technicky značně náročné zejména při snaze o vysokou kvalitu a trvanlivost.

Pro liniové osvětlení se obvykle používá liniového zdroje světla (zářivkové trubice), nebo řady bodových zdrojů světla řazených za sebou (žárovky, LED). Jde zejména o osvětlení chodeb či koridorů, vytvoření světelných směrových ukazatelů nebo světelné vyznačení překážek v cestě, světelné vyznačení obrysů objektů, světelné zvýraznění okrajů a hran, jako jsou schody, nouzové východy apod.

K těmto účelům se doposud výhradně používají výše již zmíněné aktivně vyzařující prostředky, které ovšem vzhledem ke své energetické účinnosti vyžadují vyšší energetický příkon, jsou citlivější na poruchy komponent a intenzita osvětlení se mění skokově.

Nevýhodou žárovek, ať již klasických (vakuových) nebo tzv. úsporných výbojek, zářivkových trubec atd. je právě nízká energetická účinnost a z toho plynoucí vysoká spotřeba elektrické energie. U žárovek pak navíc přistupuje nerovnoměrná distribuce světla v prostoru. U zářivkových trubec je zase nevýhodná jejich nízká mechanická odolnost a neohebnost.

Skupiny LED uspořádané do pásu se sice na první pohled zdají výhodnější než žárovky, výbojky a zářivky, ovšem LED naopak vykazují vysokou intenzitu světla, která mnohdy přímo oslňuje a musí být tlumena různými filtry, což jejich použití prodražuje. Další nevýhodou je, že konstrukcí pásu skupiny LED dochází k vytvoření podélného prvku s relativně omezenou ohebností.

Společnou nevýhodou žárovek, LED, výbojek a zářivek je navíc potřeba zajištění odpovídajícího napájení pro každý jeden elementární zdroj světla. Další nevýhodou je jejich omezené použití v oblastech bez přívodu elektrické energie, zejména při krizových situacích, protože jejich relativně velká energetická náročnost klade vysoké nároky na zajištění náhradních zdrojů elektrické energie. Obecně je společným problémem bodových zdrojů světla lokální přesvícení, které způsobuje ozáření jen relativně omezeného prostoru okolo zdroje světla.

Alternativně k výše uvedeným prostředkům liniového osvětlení lze sice využít např. fluorescenčních osvětlovacích prvků, např. v podobě tyčinek obsahujících dvě oddělené látky, jejichž smícháním (po zlomení vnitřní skleněné ampule s první látkou) dojde k chemické reakci tvořící světlo, ale to lze pouze po omezenou dobu, kdy probíhá chemická reakce, navíc intenzita vyvíjeného světla s časem silně klesá a prostředek je použitelný pouze jednorázově.

Cílem technického řešení je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody stavu techniky.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení se dosáhne aktivním bezpečnostním oděvním doplňkem, jehož princip spočívá v tom, že světelný zdroj obsahuje LED s vyzařovacím úhlem max. 50° stupňů (FWHM) a vyzařovacím výkonem v rozmezí od 10 do 500 lm, přičemž LED je spojena s hliníkovou deskou a plošným spojením elektroniky světelného zdroje, přičemž světlovod vstupuje svým vstupním koncem otvorem do vnitřního prostoru pouzdra a je zde držen ve stabilní poloze vůči LED alespoň jedním středícím prostředkem a celá sestava je voděodolně uložena v pouzdře.

Výhodou tohoto uspořádání je, že umožňuje vytvořit aktivně vyzařující oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení s minimální energetickou náročností, který je snadno přenosný mezi jednotlivými oděvy, je snadno nositelný a také je široce konfigurovatelný z hlediska uspořádání osvětlených částí atd. Další výhodou je absence lokálního přesvětlování, resp. oslnění, dlouhá životnost, nízká energetická náročnost, odolnost proti poškození světlovodu, barevná variabilita, snadná výměna, apod. Další výhodou je možnost vytvoření světelného ohraničení tvaru objektů a prostorů (s výhodou dočasného nebo nouzového). Příkladem jsou okraje koberec, koupelňových setů, rohožek, únikové cesty a východy, vyznačení tvaru schodišť, výtahů nebo nemocničních lůžek, silniční bariéry, pracovní prostory pro policii, hasiče, záchranné složky nebo stavební práce či přistávací a parkovací plochy pro vzdušné a pozemní přepravní prostředky, kdy díky vysoké rovnoměrnosti osvětlení nedochází k lokálnímu přesvícení a zdroj světla neoslňuje. Další výhodou je možnost zvýraznění části objektů, u kterých je k dispozici vlastní elektrický systém, jako jsou lodě, auta, motocykly. Příkladem jsou plachty kamionů, zvýraznění otevřených dveří, lokální osvit interiéru, atd. Mezi další možné aplikace patří osvětlení pro zajištění větší bezpečnosti v podmínkách snížené viditelnosti, např. osvětlení kol, kočárků, invalidních a jiných vozíků, holí a berlí, výstražných značek včetně výstražných trojúhelníků atd. Další aplikací je osvětlení pro reklamní účely a pro použití v průmyslových procesech

Objasnění výkresů

Na přiložených výkresech je na obr. 1 první provedení stranově vyzařujícího světlovodu pro aktivní bezpečnostní oděvní doplněk, na obr. 2 druhé provedení stranově vyzařujícího světlovodu pro aktivní bezpečnostní oděvní doplněk, na obr. 3a příčný řez stranově vyzařujícím světlovodem pro aktivní bezpečnostní oděvní doplněk podle obr. 1, obr. 3a příčný řez stranově vyzařujícím světlovodem pro aktivní bezpečnostní oděvní doplněk podle obr. 1 s přípojnými prostředky v podobě tkaniček, obr. 3b příčný řez stranově vyzařujícím světlovodem pro aktivní bezpečnostní oděvní doplněk podle obr. 1 s přípojným prostředkem v podobě lepicí vrstvy, obr. 3c příčný řez stranově vyzařujícím světlovodem pro aktivní bezpečnostní oděvní doplněk podle obr. 1 s přípojnými prostředky v podobě suchých zipů, obr. 4 čelní pohled na horní část oděvu (bunda) s připevněným aktivním bezpečnostním oděvním doplňkem ve tvaru osvětlovacích šlů, obr. 5 pohled zezadu na horní část oděvu (bunda) s připevněným aktivním bezpečnostním oděvním doplňkem ve tvaru osvětlovacích šlů, obr. 6 čelní pohled na spodní část oděvu (kalhoty) s připevněným aktivním bezpečnostním oděvním doplňkem ve tvaru pásku na nohavici, obr. 7 příkladné provedení prostředku liniového osvětlení se stranově vyzařujícím světlovodem s jedním textilním páskem, obr. 8 provedení prostředku liniového osvětlení se stranově vyzařujícím světlovodem s dvojicí textilních pásků, obr. 9 prostředek liniového osvětlení s textilním potahem, světlovodem, světelným zdrojem a odrazným prostředkem, obr. 10 prostředek liniového osvětlení s textilním potahem, světlovodem, světelným zdrojem a odrazným prostředkem, obr. 11 příkladné provedení zdroje světla.

Příklady uskutečnění technického řešení

- Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení podle tohoto technického řešení obsahuje alespoň jeden aktivní stranově vyzařující světlovod 1, např. podle WO 2014/071898, který je uzavřen v textilním potahu 2, který světlovod 1 chrání a současně slouží pro uchycení světlovodu 1 na oděvu, na kterém pak společně s dále popsáním zdrojem energie a ovládáním tvoří aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení. Světlo vydávané světelným zdrojem 3 je světlovodem 1 stranově vyzařováno do okolí přes textilní potah 2 a díky difuznímu rozptylu se dle experimentálního potvrzení jeví jako intenzivnější a rovnoměrnější.
- Stranově vyzařující světlovod 1 je alespoň jedním svým koncem odpojitelně nebo pevně připojen ke světelnému zdroji 3, který slouží pro zavedení světla do světlovodu 1, přičemž toto světlo je světlovodem 1 stranově vyzařováno do okolí přes textilní potah 2 a díky difuznímu rozptylu se dle experimentálního potvrzení jeví jako silnější a rovnoměrnější, než světlo vyzařované světlovodem bez textilního potahu.
- Ve znázorněném příkladu provedení je textilní potah 2 alespoň na části délky světlovodu opatřen alespoň jedním textilním páskem 20 (viz obr. 1 až 3), přičemž textilní pásek 20 tvoří přípojný nebo úložný prostředek textilního potahu 2 se světlovodem 1 k podkladu nebo na podklad. Šířka textilního pásku je obvykle v rozmezí od 2 cm do 5 cm. V zásadě je však možné, aby textilní potah 2 se světlovodem 1 byl proveden bez textilního pásku 20.
- Pokrytí světlovodu 1 textilním potahem 2 a vytvoření textilních pásků 20 se provádí některým nebo několika ze známých způsobů tkaní, pletení a proplétání v různých vazbách a z nejrůznějších typů textilních materiálů na strojích umožňujících výrobu textilních pásků s pevnými kraji i výrobu dutinových a žakárských vazeb. Navíc textilní potah 2 světlovodu 1 dává možnost vytvoření různých barevných efektů při dostatečné svítivosti. V dalším neznázorněném příkladu provedení je textilní potah 2 světlovodu 1 opatřen prostředky, např. vlákny atd., které reagují na světlo vyzařované světlovodem 1, takže po osvětlení samy „září“ (fluorescenční efekt), čímž se dále zvyšuje světelný účinek prostředku liniového osvětlení. Textilní potah 2 může být také opatřen příčnými a/nebo podélnými pruhy lišícími se barvou nebo obsahem fluorescenční sloučeniny atd.
- Připojení textilního potahu 2 se světlovodem 1 k nosnému prvku, kterým je nositelův oděv a/nebo oděvní součást a/nebo podlaha, koberec, stěna budovy nebo jiná součást budovy, okno, strom, natažení mezi dvojicí sloupů atd., je realizováno pomocí některého ze známých způsobů, např. našitím šitým spojem, nalepením alespoň jednou lepicí vrstvou 22, alespoň jedním suchým zipem 23, alespoň jedním svazovacím nebo slepovacím páskem a/nebo tkaničkou 21 a/nebo je tvořen kombinací dvou nebo více způsobů a/nebo prostým položením textilního potahu 2 se světlovodem 1 na nosný prvek. Textilní potah 2 se světlovodem 1 je tak připojitelný buď přímo na oděv nositele, nebo je připojitelný na jiný nosný prostředek, který si poté nositel na sebe navlékne nebo si jej připojí ke svému oděvu, čím vytvoří na svém oděvu aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo je textilní potah 2 se světlovodem 1 připojitelný přímo na osvětlovanou konstrukci atd.
- V případě vytvoření textilního potahu 2 se světlovodem 1 bez textilního pásku 20 je upevňovací prostředek vytvořen na podkladu, ke kterému se textilní potah 2 se světlovodem 1 uchycuje, např. pomocí provlečení oky, která jsou uchycena na podkladu nebo přímým vestavěním textilního potahu 2 se světlovodem 1 do podkladu, např. vetkáním do koberce, rohože atd., zabudováním do reflexní pásy atd.
- V jednom příkladu provedení je nosný prostředek opatřen soustavou druhých připojovacích prostředků, ke kterým jsou dobře připojitelné připojovací prostředky na textilním potahu 2 se světlovodem 1, přičemž toto je nejlépe realizovatelné u specializovaných nosných prostředků, např. oděvů pro záchranáře, policisty, na pracovních oděvech, na dopravních prostředcích, na nouzových signalizačních zařízeních atd. V jiném příkladu provedení je textilní potah 2 se světlovodem 1 upevněn na samostatném nosném prostředku, např. na soustavě speciálně sestavených pásů se zapínáním, která dohromady vytváří např. šle, které si nositel navlékne přes vrchní vrstvu oble-

čení, jak je znázorněno na obr. 4 a 5. V dalším příkladu provedení, např. na obr. 6, se z textilního potahu 2 se světlovodem 1 vytvoří uzavřený útvar (např. ve tvaru kružnice), který si nositel umístí volně na vhodnou část oděvu, např. nasadí na klobouk, navlékne kolem nohy v oblasti nad lýtkem (těsně pod kolenem) a takto tvarovaný (zakroužený) textilní potah 2 se světlovodem 1 sám nemůže gravitací spadnout z nositele. I v tomto případě je však možné dodatečně upevnit textilní potah 2 se světlovodem 1 na oděvu nositele vhodně vytvořeným připojovacím prostředkem.

V dalším příkladu provedení, který je považován spíše za nouzovou variantu použití, je textilní potah 2 opatřen lepidlovou vrstvou, kterou si jej nositel jednoduše přilepí na oděv v libovolném místě, libovolně zakroužený, v libovolném směru a vytvoří tak okamžitý aktivní bezpečnostní oděvní doplněk pro okamžitou potřebu.

Pomocí výše uvedených přípojných prostředků je přitom možno přichytit textilní potah 2 se světlovodem 1 i na jiné nosné prvky, např. na dopravní prostředky, jako jsou kola, kočárky, koloběžky, motocykly, automobily, létající prostředky, plovoucí prostředky, dále na batohy a jiné součásti výstroje a výzbroje osob atd.

V provedení znázorněném na obr. 4 a 5 obsahuje aktivní bezpečnostní oděvní doplněk jeden pásový popruh 6 určený pro oblečení kolem pasu a k němu kolmo na obou stranách připojené dva ramenní popruhy 7 určené pro oblečení kolem ramen, přičemž oba konce pásového popruhu 6 jsou spojeny pomocí zapínacího členu 8 známým opakovaně rozpojitelným způsobem. Ramenní popruhy 7, a případně i pásový popruh 6, s výhodou obsahují nastavovací prvky 9 pro přizpůsobení délky popruhů 6 a/nebo 7 velikosti osoby. Na pásovém popruhu 6 je v zadní části známým způsobem připojen světelný zdroj 3 se spínačem 5. Na konci a lomených prvcích světlovodu jsou přítomny odrazné prostředky 4 světla. Samotné světlovody 1 jsou připojené k pásovému popruhu 6 a ramenním popruhům 7 prostřednictvím textilního potahu 2, přičemž dva stranové světlovody jsou vedeny ze světelného zdroje 3 po pásovém popruhu 6 do přední části, kde jsou prostřednictvím odrazných prostředků 4 připojeny k přední části ramenních popruhů 7. Další dva světlovody jsou vedeny v rámci zadní části ze světelného zdroje 3 přímo do zadních částí ramenních popruhů 7. Všechny světlovody jsou ukončeny prostřednictvím odrazných prostředků 4. Toto příkladné provedení aktivního bezpečnostního oděvního doplňku je výhodné, neboť poskytuje jednoduché zvýraznění obrysu např. osob.

Textilní potah 2 světlovodu 1 dává možnost vytvoření různých barevných efektů při dostatečné svítivosti. V příkladu provedení na obr. 7 až 10 je textilní potah 2 světlovodu 1 opatřen zvýrazňovacími prostředky 24, vytvořenými např. zatkanými nebo jinak vloženými vlákny reagujícími na světlo vyzařované světlovodem 1, takže po osvětlení tyto prostředky 24 samy „září“ (fluorescenční efekt) a mohou vytvářet různé další (zpravidla jednodušší) obrazce, jako jsou šipky, kříže atd., čímž se dále zvyšuje vizuální účinek prostředku liniového osvětlení podle tohoto technického řešení. Textilní potah 2 může být také opatřen příčnými a/nebo podélnými pruhy lišícími se barvou nebo obsahem fluorescenční látky atd., takže umožňuje vytvářet i složitější obrazce a tvary.

Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk podle technického řešení využívá světlovodu 1 vytvořeného na bázi stranově vyzařujících polymerních optických vláken (POF). Průměr světlovodu 1 je s výhodou v rozsahu 0,25 až 20 mm, ideálně od 0,5 mm do 16 mm. Délka světlovodu 1 je závislá na výstupní intenzitě použitého světelného zdroje 3 a kvalitě světlovodu 1, která určuje pokles intenzity světla ve směru délky světlovodu 1. Pro zmírnění důsledků poklesu intenzity světla ve směru délky světlovodu 1 je s výhodou druhý konec světlovodu 1 vzdálený od světelného zdroje s výhodou odpojitelne nebo pevně připojitelný k odraznému prostředku 4 světla odrážející příslušnou část světla zpět do světlovodu. Odrazný prostředek 4 světla s výhodou obsahuje sférickou nebo rovinnou odraznou plochu světla. V alternativním provedení bez odrazného prostředku 4 je vzdálenější konec světlovodu 1 uzavřen jednoduchou zátkou. Odrazným prostředkem 4 světla mohou být vybaveny i lomené prvky světlovodu 1, např. kolmá spojení nebo zaoblení. V neznázorněném příkladu provedení je i druhý konec světlovodu 1 připojen na světelný zdroj 3.

Světelný zdroj 3 obsahuje zdroj světla s vysokým poměrem vyzařovaného výkonu ke spotřebované energii, např. tedy obsahuje alespoň jednu neznázorněnou LED nebo obsahuje laserovou diodu apod. Světelný zdroj 3 pak vyzařuje světlo buď v rozsahu viditelného světla, přičemž vydává bílé světlo, nebo vyzařuje světlo v úzké oblasti viditelného světla, přičemž vydává barevné světlo. V kombinaci s barvou vydávaného světla pak může být s výhodou světlovod 1 barevně přizpůsoben požadovanému výsledku, tj. je buď bezbarvý a používá se bílé nebo barevné světlo, nebo je barevný a používá se bílé nebo barevné světlo.

Ve výhodném provedení technického řešení pro zvýšení intenzity vyzařování vydává světelný zdroj světlo v neviditelné oblasti (např. UV) a světlovod 1 je upraven fluorescenční látkou (fluorofor libovolné barvy), přičemž tato fluorescenční látka konvertuje energii záření v neviditelné oblasti na viditelné světlo. Navíc díky difuznímu rozptylu textilního potahu 2 světlovod 1 osvětluje své okolí zesíleným viditelným světlem rovnoměrně. Barvy fluorescenční látky lze s výhodou pro zvýšení výstražného efektu po délce světlovodu 1 libovolně střídat. V další variantě provedení obsahuje světelný zdroj kombinaci zdrojů světla vyzařujících světlo ve viditelné i neviditelné části spektra a fluorescenční látka je citlivá jak na viditelné, tak neviditelné záření. Možná je také varianta kdy světelný zdroj poskytuje světlo pouze ve viditelné oblasti a fluorescenční látka jej pouze zesiluje.

Světelný zdroj 3 je připojen k neznázorněnému přenosnému zdroji elektrické energie. Světelný zdroj 3 dále obsahuje alespoň jeden spínač 5, určený pro ovládání rozsvícení nebo zhasnutí světelného zdroje. Ve výhodné variantě provedení obsahuje světelný zdroj více jednotek LED nebo laserových diod vyzařujících světlo odlišných vlnových délek, přičemž kombinací různých světél je možné docílit různé škály barevných odstínů. Ve výhodné variantě provedení obsahuje světelný zdroj také více spínačů 5.

V jiném neznázorněném příkladu provedení obsahuje světelný zdroj 3 řídicí obvod pro řízení časového průběhu svícení zdroje světla, např. trvalé svícení, přerušované svícení (různá blikání s nastaveným průběhem svícení a nesvícení) atd.

Světelný zdroj/zdroje i odrazný prostředek/prostředky mohou být vytvořeny jako jednoduché plastové výlisky nebo výstřiky atd., které obsahují potřebné prvky pro připojení ke světlovodu 1 s textilním potahem 2, přičemž světelný zdroj dále obsahuje elektrické zapojení se spínacím/spínači a prostorem pro vložení baterie, a přičemž tyto prvky jsou umístěny rovněž na rozsáhlejším upínacím mechanismu (např. specifický postroj, šle), který je možné odnímatelně připojit nebo nasadit na tělo nebo jiný nosný prostředek.

Podle dalšího výhodného provedení obsahuje prostředek liniového osvitu dvojici paralelních světlovodů 1 v textilním potahu 2 spojených jedním páskem 20. V dalším příkladu provedení obsahuje prostředek liniového osvitu v podstatě libovolný počet světlovodů 1, které jsou vůči sobě paralelní nebo jsou různoběžné, např. pro vytvoření efektu „šipka“ atd.

Prostředek liniového osvitu podle technického řešení je možné vyrobit buď v předem definovaných délkách, nebo je možné jej vyrobit jako dlouhý pás navinutý na cívce a z této cívky si pak uživatel jednoduše oddělí, např. odříznutím nebo odstřižením, požadovanou délku světlovodu 1 v textilním potahu 2 a s páskem 20 a k takto získanému kusu prostředku liniového osvitu jednoduše připojí na jeden jeho konec externí světelný zdroj 3 a případně připojí na druhý jeho konec odrazný prostředek 4. Toto je výhodné z důvodu velmi rychlého vytvoření prostředku liniového osvitu libovolné potřebné délky.

V neznázorněném příkladu provedení je řídicí elektronika prostředku liniového osvitu opatřena prostředky pro dálkové bezdrátové ovládání některou z technologií radiového přenosu, např. Bluetooth, wifi, GSM, LTE atd. takže je možné jednotlivé prostředky ovládat centrálně na dálku, spínat je pouze v určitém okamžiku atd.

Na obr. 10 a dalších je znázorněn příklad vytvoření světelného zdroje 3 pro použití v tomto technickém řešení.

Světelný zdroj 3 obsahuje LED 30 s vyzařovacím úhlem max. 50° stupňů (FWHM), což maximalizuje přestup světla z LED 30 do přiřazeného vstupního konce světlovodu 1, přičemž vyzařo-

vací výkon LED 30 je podle typu použití v rozmezí od 10 do 500 lm (lumenů). Jak již bylo uvedeno výše, je světlovod 1 z polymerního materiálu, s výhodou se jedná o PMMA, PVDF, polykarbonát atd. Pro zlepšení odvádění tepla z LED 30 je tato bodově spojena s hliníkovou deskou 31 plošného spoje elektroniky 32 světelného zdroje 3. LED 30 je společně s hliníkovou deskou 31 a plošným spojem elektroniky 32 uložena pouzdře 33, nejlépe v plochém pouzdře, které je
 5 důvodu zajištění dostatečného odvodu tepla od prvků světelného zdroje 30 vytvořeno buď z kovu, nebo je vytvořeno z plastu s příměsí kovu nebo uhlíkových částic nebo je vytvořeno z tepelně dostatečně vodivého materiálu. Vlastní světlovod 1 vstupuje svým vstupním koncem 10 otvorem 330 do vnitřního prostoru pouzdra 33, a je zde držen v potřebné stabilní poloze vůči
 10 LED 30 alespoň jedním středícím prostředkem, např. středícím kroužkem, čímž je dosaženo přesného vzájemného nastavení optické osy světlovodu 1 a optické osy LED 30. Ideálně je pouzdro 33 vytvořeno jako dvou- nebo více-dílné, což umožňuje dobrou montáž a současně to umožňuje vyplnění vnitřních prostor pouzdra s vloženými prvky světelného zdroje 3 a koncem světlovodu 1 izolační (zalévací) hmotou, která nejen vyplní dutiny v pouzdře 33, ale umožní pevně
 15 spojit jednotlivé části pouzdra 33 a zajistit vodotěsnost nebo voděodolnost pouzdra 33, takže světelný zdroj 3 není nutné odejmout při praní a údržbě oděvu, při dešti atd.

Pro aplikace s vysokou viditelností je jako vyzařované spektrum LED 30 voleno co nejchladnější bílé světlo, tj. světlo s vysokým podílem modré složky světla. Toto světlo, které se šíří světlovodem 1, primárně nepřispívá k vizuálnímu efektu pozorovanému pozorovatelem, avšak díky
 20 umístění světlovodu v ochranném textilním obalu 2 obvykle ve tvaru paspule, která je obvykle vybavena jedním nebo dvěma pásky 20 ve formě lemů, přičemž typická objemová porozita textilního obalu 2 je od 60 % do 80 %. Textilní obal je přitom obvykle vyroben z polyesterových vláken obarvených fluorescenčním nebo luminiscenčním barvivem vybraného odstínu (žlutá, oranžová, atd.). Textilní materiál obalu 2 je podle jednoho příkladu provedení doplněn optickým
 25 zjasňovacím prostředkem – OZP (na bázi fosforu nebo standardních OZP). Při interakci modrého světla, které se šíří světlovodem 1, s OZP dochází k efektivní konverzi modrého světla vyzařovaného LED 30 na celé ploše paspule do oblasti spektra, kde je lidské oko nejcitlivější, tedy okolo 550 nm, což poté lidské oko vnímá jako intenzivní jasný odstín a prostředek podle tohoto technického řešení je velmi dobře viditelný i při relativně malé energetické náročnosti. LED 30 jsou
 30 v jiných příkladech provedení pro jiné účely voleny z různých oblastí optického spektra, např. červené pro provádění fotodynamické terapie, modré nebo ultrafialové např. pro průmyslové účely (polymerace, vytvrzování) a čištění biologicky znečištěné vody.

Druhý konec světlovodu 1 je, jak již bylo uvedeno výše, buď opatřen reflexním (odrazným) prvkem nebo je volný a je ponechán bez úprav anebo je umístěn ve druhém světelném zdroji 3.
 35 V neznázorněném příkladu provedení je světelný zdroj 3 z obr. 10 vytvořen jako dvoustranný nebo vícestranný, tj. obsahuje alespoň dvě LED, které jsou napojeny na chladič a napájecí a ovládací elektroniku, a vůči každé LED je v pouzdře uložen jeden konec světlovodu 1. Alternativně může jeden světelný zdroj 3 napájet alespoň dva světlovody 1.

Pracovní délka světlovodu souvisí s očekávanou aplikací a z hlediska dostatečné svítivosti je
 40 maximálně 2 až 4 m. Textilní obal je konstruován tak, aby omezoval působení vnějších vlivů (UV absorbéry ve vláknech nebo na povrchu textilního obalu).

Pro použití v aplikacích, kde se požaduje vysoká viditelnost, může světelný zdroj 3 zajišťovat přerušované blikání LED 30 s vhodnou frekvencí, typicky od 2 Hz do 8 Hz se střídou 20 až 80 %.

Řídící a napájecí elektronika 32 řídí přesně proud procházející LED 30. Zároveň tato elektronika 32 zajišťuje i nabíjení a ochranu proti úplnému vybití, přebití či zkratu sekundárního elektrického
 45 článku akumulátoru, který je buď uložen v pouzdře 33, nebo je uložen v samostatném pouzdře a je s elektronikou 32 spojena, nejlépe rozpojitelně, pomocí vhodných vodičů, které jsou vodotěsně zavedeny do pouzdra 33, kde jsou spojeny s elektronikou 32 světelného zdroje.
 50 Akumulátor je ideálně typu Li-ION anebo Li-POL, přičemž se může jednat i o flexibilní „textilní“ články. Akumulátor je opatřen nabíjecím konektorem dnes již v podstatě univerzálního standardu micro USB.

Výhodou aktivního bezpečnostního oděvního doplňku podle technického řešení je mimo rovnoměrného liniového osvětlení a absence lokálního přesvětlování, resp. oslnění, také dlouhá životnost, nízká energetická náročnost, odolnost proti poškození světlovodu, barevná variabilita, snadná výměna, apod.

5 Průmyslová využitelnost

Technické řešení je využitelné pro osvětlování interiérů a exteriérů budov, bazénů, únikových cest (i v dopravních prostředcích), dočasné vymezení prostor (parkoviště, vchody, přikázané směry pohybu atd.) alternativní osvětlení při výpadcích elektrické energie resp. katastrofách zabráňujících využití standardních způsobů osvětlení a v místech, kde není k dispozici elektrická energie. Dále je možné používat světlovody vybavené paspulí pro outdoor aktivity, aktivní zajištění bezpečnosti chodců, sportovců i zvířat (bez nutnosti externího osvětlení jak je nezbytné u retro reflexivních materiálů), zviditelňování dopravních prostředků (kamiony, čtyřkolky, motocykly, automobily, vznášedla, helikoptéry, ponorky a vzducholodě) a jejich částí (dveře, kola, výstražné trojúhelníky na plachtách), technické a technologické provozy (polymerace, vytvrzování) úpravy vody, pěstování rostlin, bioinženýrství, reklamní účely, estetické a komunikační účely, bižuterní účely, medicínské aplikace, ochranné a záchranné oděvy a kombinézy.

NÁROKY NA OCHRANU

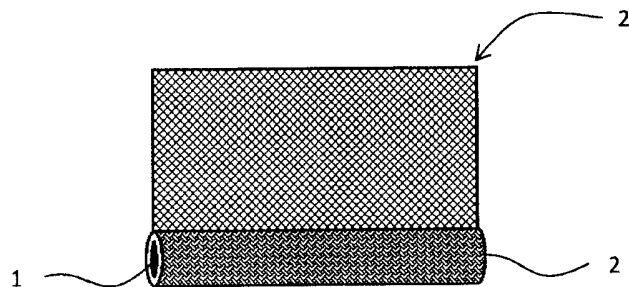
1. Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení obsahující zdroj světla napojitelný na zdroj elektrické energie a zdroji světla je přiřazen alespoň jeden konec aktivního stranově vyzařujícího světlovodu uzavřeného v textilním potahu, **vyznačující se tím**, že světelný zdroj (3) obsahuje LED (30) s vyzařovacím úhlem max. 50° stupňů (FWHM) a vyzařovacím výkonem v rozmezí od 10 do 500 lm, přičemž LED (30) je spojena s hliníkovou deskou (31) a plošným spojem elektroniky (32) světelného zdroje (3), přičemž světlovod (1) vstupuje svým vstupním koncem (10) otvorem (330) do vnitřního prostoru pouzdra (33) a je zde držen ve stabilní poloze vůči LED (30) alespoň jedním středícím prostředkem a celá sestava je voděodolně uložena v pouzdře (33).

2. Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pouzdro (33) je vytvořeno buď z kovu, nebo je vytvořeno z plastu s příměsí kovu nebo s příměsí uhlíkových částic nebo je vytvořeno z tepelně dostatečně vodivého materiálu.

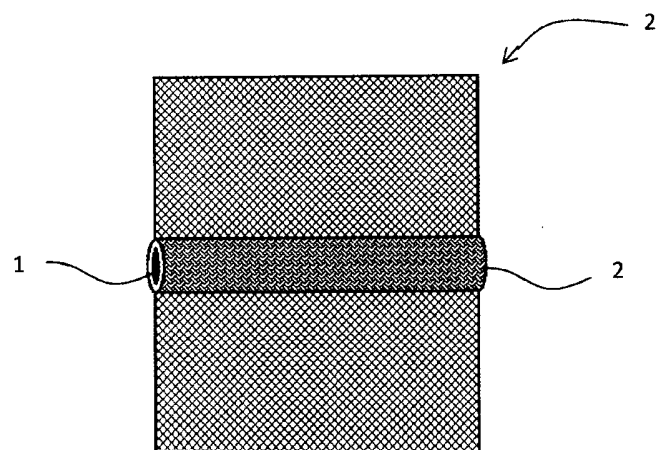
3. Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že pouzdro (33) je vytvořeno jako dvou- nebo více-dílné a jeho vnitřní prostory jsou vyplněny izolační hmotou.

4. Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že světelný zdroj (3) je opatřen prostředky pro blikání LED (30) s frekvencí od 2 Hz do 8 Hz a se střídou 20 až 80 %.

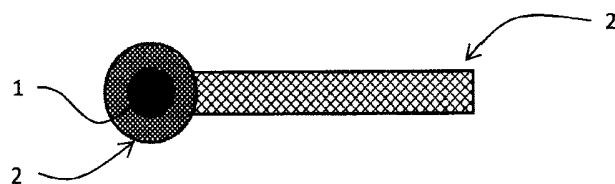
5. Aktivní bezpečnostní oděvní doplněk nebo prostředek liniového osvětlení podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že elektronika (32) je spřažena s akumulátorem, který je buď uložen přímo v pouzdře (33) nebo je uložen v samostatném pouzdře a je s elektronikou (32) spojen pomocí vodičů, které jsou vodotěsně zavedeny do pouzdra (33).



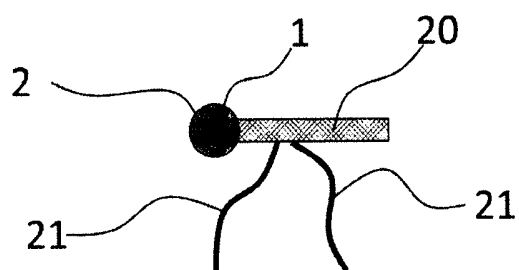
Obr. 1



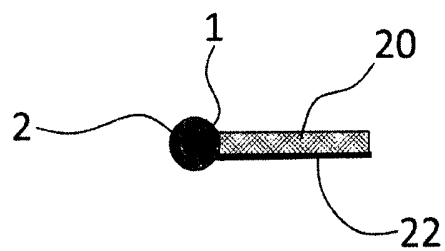
Obr. 2



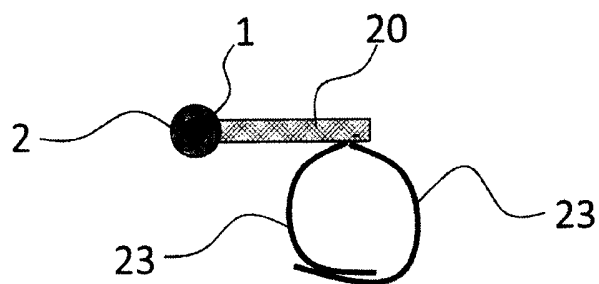
Obr. 3



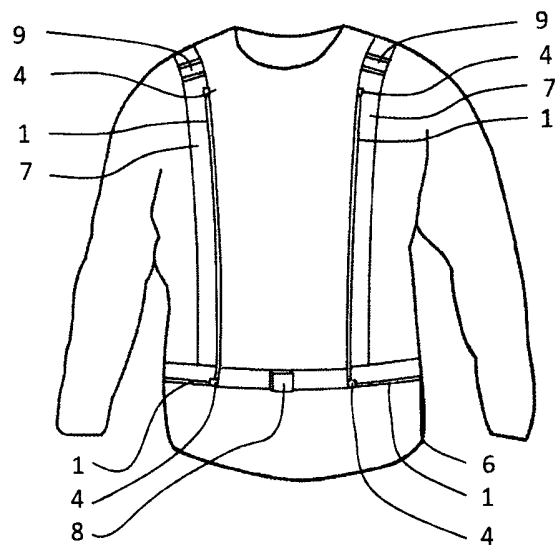
Obr. 3a



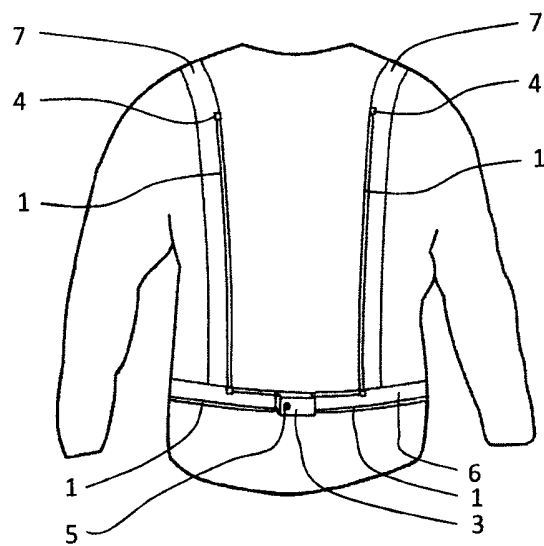
Obr. 3b



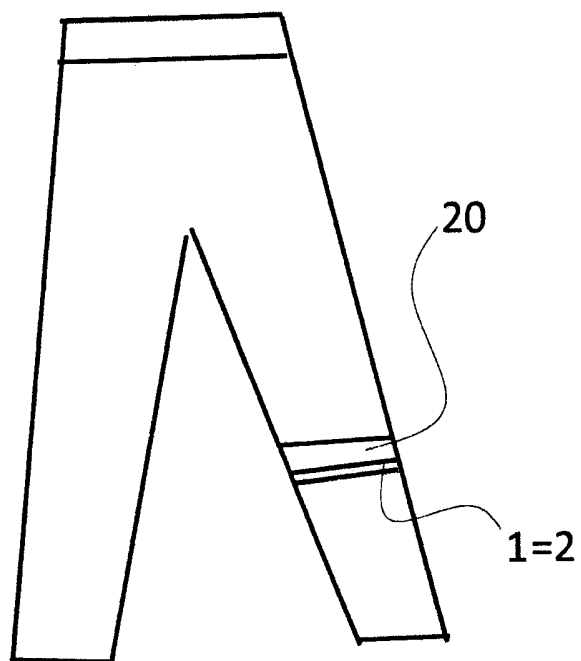
obr. 3c



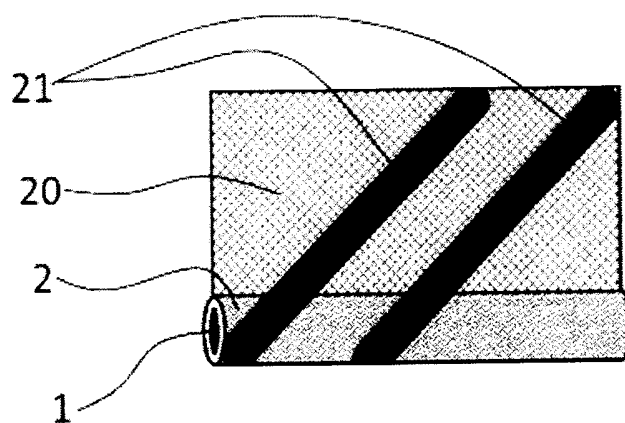
Obr. 4



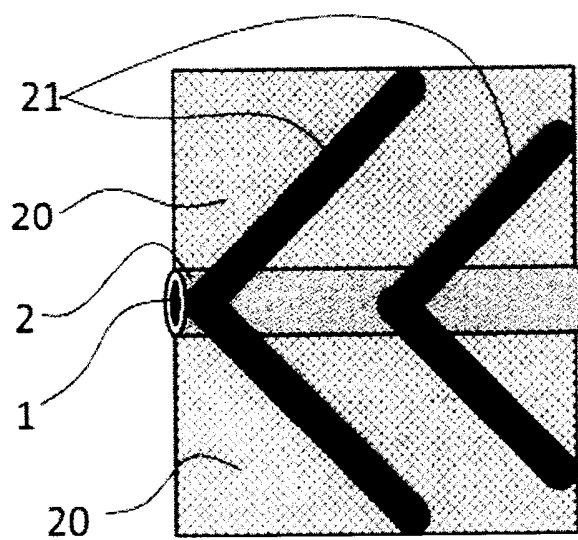
Obr. 5



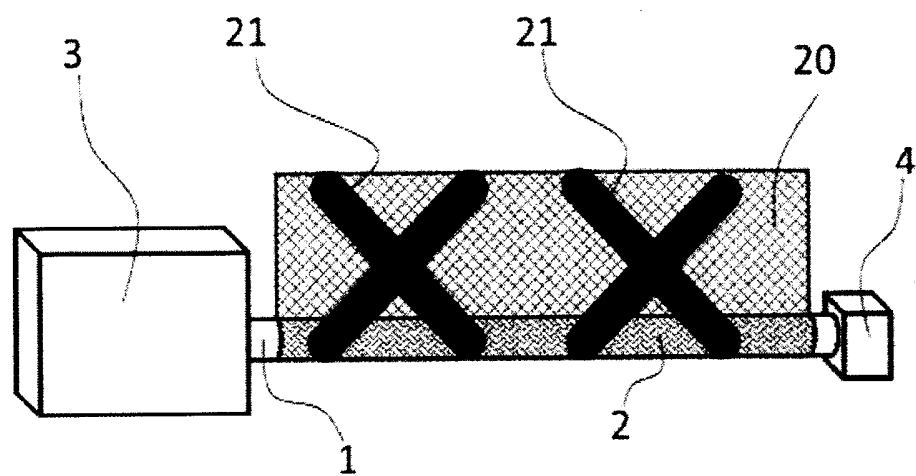
Obr. 6



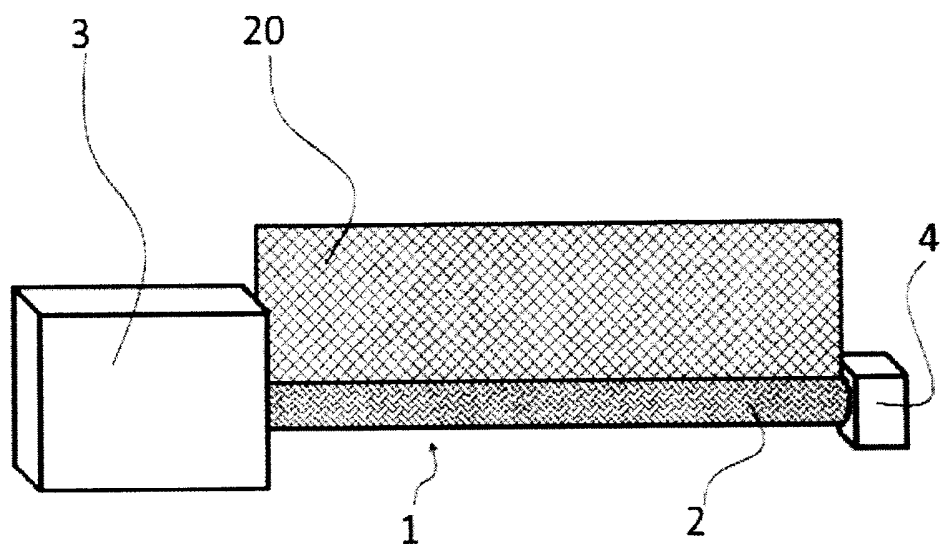
Obr. 7



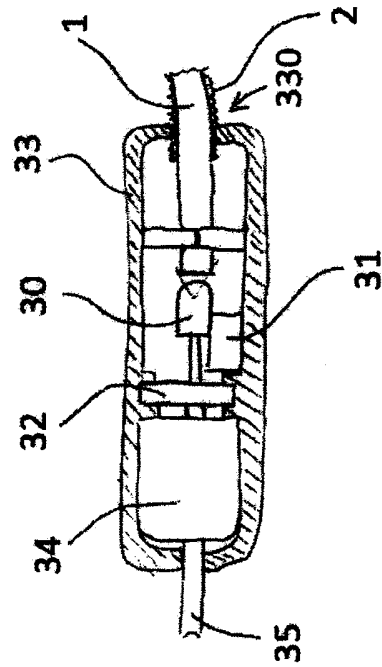
obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Konec dokumentu