

G08G 1/00 (2006.01)
G08G 1/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

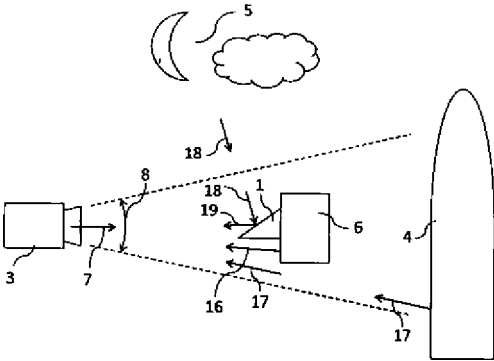


ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2022-553
(22) Přihlášeno: 27.12.2022
(40) Zveřejněno: 10.04.2024
(Věstník č. 15/2024)
(47) Uděleno: 29.02.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 10.04.2024
(Věstník č. 15/2024)

(56) Relevantní dokumenty:
WO 2018152475 A1; CA 2949523 A1; US 7842921 B2; US 4394303 A.

(73) Majitel patentu:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní
Předměstí, CZ
(72) Původce:
prof. Ing. Milan Honner, Ph.D., Plzeň, Severní
Předměstí, CZ
Ing. Petra Honnerová, Ph.D., Holýšov, CZ
(74) Zástupce:
Čermák a spol., JUDr. Karel Čermák, Ph.D.,
LL.M., advokát, Elišky Peškové 735/15, 150 00
Praha 5, Smíchov



(54) Název vynálezu:
**Infračervený bezpečnostní systém pro
zlepšení viditelnosti objektů a infračervený
bezpečnostní odrazný prvek**

(57) Anotace:
Podstata vynálezu spočívá v tom, že obsahuje
infračervenou termografickou kameru a nejméně jeden
bezpečnostní odrazný prvek umístěný na objektu, jehož
viditelnost se zajišťuje, kde funkční optický povrch je
umístěn na objektu buď prostřednictvím těla nebo je
uspořádán přímo na povrchu objektu, a geometricky
přijímá tvar tohoto objektu, přičemž funkční optický
povrch bezpečnostního odrazného prvku je umístěn v
zorném poli infračervené termografické kamery a
infračervená termografická kamera je umístěna v poli
odrazu záření oblohy od funkčního optického povrchu
bezpečnostního odrazného prvku. Předmětem vynálezu je
i infračervený bezpečnostní odrazný prvek, jehož
podstata spočívá v tom, že funkční optický povrch
bezpečnostního odrazného prvku má spektrální
odrazivost v pásmu 1 až 15 μm vyšší než 0,5, přičemž
plocha funkčního optického povrchu je větší než 25 mm².

Infračervený bezpečnostní systém pro zlepšení viditelnosti objektů a infračervený bezpečnostní odrazný prvek

5 Oblast techniky

Vynález se týká infračerveného bezpečnostního systému, který zajišťuje zvýšení viditelnosti objektů, kdy je z bezpečnostního hlediska žádoucí zajistit maximální viditelnost, a kdy přirozená viditelnost objektu lidským okem nebo videokamerou není dostatečná pro odlišení objektu od svého okolí. Vynález se dále týká infračerveného bezpečnostního odrazného prvku. Typicky se
10 jedná o požadavky zajištění dopravní bezpečnosti provozu autonomních či lidmi řízených dopravních prostředků, účastníků dopravního provozu či dopravní infrastruktury.

15 Dosavadní stav techniky

Infračervené termografické kamery se používají v dopravních prostředcích pro zvýšení viditelnosti okolních objektů jako asistenční systém řidiče nebo jako součást senzoriky autonomního vozidla. Důvodem je to, že lidské oko či videokamera za snížených podmínek
20 viditelnosti, jako je tma či mlha, nejsou schopné dostatečně rozeznat okolní objekty především další dopravní prostředky, účastníky dopravního provozu, dopravní infrastrukturu, a hrozí tím zvýšené riziko dopravní nehody. Podobný efekt má použití světel, které ve viditelném pásmu pro řidiče osvětlují okolí dopravního prostředku, ale pro řidiče protijedoucích dopravních prostředků snižují viditelnost okolí. Zobrazování objektů infračervenou termografickou kamerou není výše
25 uvedenými světelnými problémy ovlivněno, a proto se infračervené termografické kamery využívají jako asistenční systémy řidiče nebo jako součást senzoriky autonomních dopravních prostředků.

V rámci stávajícího stavu techniky je použití infračervených termografických kamer v dopravě omezeno na případy, kdy povrch objektu má odlišnou teplotu od svého okolí. Nevýhoda spočívá
30 v tom, že snímání objektů je založeno pouze na přirozených procesech tepelného záření objektů a v určitých případech tak objekty nejsou na pozadí svého okolí v pásmu infračerveného záření dostatečně rozeznatelné. Jedná se na jedné straně o případy, kdy objekt, například zahalený chodec v zimním oblečení za nízké teploty, se blíží svou tepelnou stopou svému okolí. Na druhé
35 straně to jsou případy, kdy část okolí se svou tepelnou stopou blíží objektům dopravního provozu, například v létě slunečním zářením ohřáté kmeny stromů jsou v zobrazení infračervenou termografickou kamerou podobné chodcům v lehkém letním oblečení.

Pro zvýšení viditelnosti se široce používají bezpečnostní odrazné prvky. Lze je nalézt na oblečení
40 účastníků dopravního provozu, na dopravních prostředcích i na dopravní infrastruktuře. Tyto odrazné prvky jsou založené na principu retroreflektivity. Odrážejí viditelné světlo, které na ně dopadá ze zdroje osvětlení ve směru k pozorovateli, který je s tímto zdrojem osvětlení spojen. Typicky se jedná o použití dálkových nebo potkávacích světel jedoucího automobilu a odraz pomocí odrazných prvků, například na patnicích okolo vozovky, směrem k řidiči tohoto
45 automobilu.

V rámci stávajícího stavu techniky se používají bezpečnostní odrazné prvky pro viditelnou oblast elektromagnetického záření. Nevýhody těchto retroreflexních prvků jsou jednak v potřebě zdroje
50 záření, které musí osvětlit tento bezpečnostní reflexní prvek, jinak není vidět, a jednak v tom, že tyto reflexní prvky jsou konstruovány pro odraz viditelné část spektra elektromagnetického záření a pro infračervené záření tuto funkci retroreflektivity nesplňují.

Pro zvýšení viditelnosti se používají i aktivní zdroje záření, například bezpečnostní světla upozorňující řidiče na probíhající stavební práce a s tím spojené překážky na vozovce nebo
55 majáky různých barev upozorňující řidiče na jedoucí či stojící dopravní či záchranné prostředky.

- Nevýhodou těchto bezpečnostních světel je to, že spotřebovávají energii a je nutné zajistit jejich napájení ať už prostřednictvím baterií anebo propojením do elektrické sítě. Další nevýhodou je to, že vydávají primárně světlo, tedy viditelnou část spektra elektromagnetického záření. Pro infračervené termografické kamery jsou tedy spíše neviditelné a splývají se svým okolím.

Podstata vynálezu

- Uvedené nevýhody z podstatné části odstraňuje infračervený bezpečnostní systém pro zlepšení viditelnosti objektů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje infračervenou termografickou kameru a nejméně jeden bezpečnostní odrazný prvek, umístěný na objektu, jehož viditelnost se zajišťuje, kde funkční optický povrch je umístěn na objektu buď prostřednictvím těla, nebo je uspořádán přímo na povrchu objektu, přičemž funkční optický povrch bezpečnostního odrazného prvku je umístěn v zorném poli infračervené termografické kamery a infračervená termografická kamera je umístěna v poli odrazu záření oblohy od funkčního optického povrchu bezpečnostního odrazného prvku.

- Mezi funkčním optickým povrchem bezpečnostního odrazného prvku a infračervenou termografickou kamerou je výhodně vložena pohyblivá clona.

- Předmětem vynálezu je i infračervený bezpečnostní odrazný prvek, jehož podstata spočívá v tom, že funkční optický povrch bezpečnostního odrazného prvku má spektrální odrazivost v pásmu 1 až 15 μm vyšší než 0,5, přičemž plocha funkčního optického povrchu je větší než 25 mm^2 .

- Funkční optický povrch bezpečnostního odrazného prvku je výhodně tvořen nejméně dvěma částmi, z nichž každá je orientována rozdílně ve vertikálním a/nebo horizontálním směru, přičemž bezpečnostní odrazný prvek může obsahovat otočný mechanismus.

- Bezpečnostní odrazný prvek má výhodně tvar komolého kužele nebo komolého jehlanu.

Funkční optický povrch bezpečnostního odrazného prvku může být nanesen přímo na povrch objektu, jehož viditelnost se zajišťuje, a kopíruje jeho tvar.

- Základní výhodou infračerveného bezpečnostního systému a infračerveného bezpečnostního odrazného prvku podle vynálezu je to, že cíleně zvyšují viditelnost objektu s použitím infračervených termografických kamer, a to nad rámec běžného stavu, který je dán přirozeným rozložením teplot objektu a jeho pozadí.

- Tím, že infračervené záření oblohy je podstatně nižší, než infračervené záření objektů a jejich okolí, a to v celém přirozeném rozmezí letních a zimních teplot ve dne i v noci, poskytují infračervené bezpečnostní odrazné prvky podle vynálezu dostatečný kontrast pro odlišení objektu od svého pozadí v mnohem širším spektru dopravních situací, a tedy umožňují mnohem efektivnější použití infračervených termografických kamer k zajištění bezpečnosti například v dopravě.

- Další výhodou infračerveného bezpečnostního systému, včetně infračerveného bezpečnostního odrazného prvku podle vynálezu je to, že použitím většího počtu těchto prvků na objektu lze vizualizovat jeho charakteristický tvar. Použitím částí prvku, které ovlivňují procesy infračerveného záření, lze zajistit časové změny viditelnosti pro infračervenou termografickou kameru. Přínosem je tím další zvýšení informační hodnoty použití těchto prvků, které tak mohou například lépe vizualizovat nebezpečí nebo usměrňovat reakci řidiče či systému řízení autonomního dopravního prostředku.

Výhodou infračerveného bezpečnostního systému, včetně infračerveného bezpečnostního odrazného prvku podle vynálezu je to, že využívají infračervenou oblast spektra odlišnou od použití retroreflexních prvků ve viditelné oblasti spektra, a tedy si nijak ve své funkci neprotékají. Tím, že infračervený bezpečnostní odrazný prvek podle vynálezu pracuje na pasivním principu s využitím odrazu záření oblohy, není k jeho funkci potřeba zdroj záření a eliminuje se tak použití světelných zdrojů a spotřeby energie k jejich provozu.

Objasnění výkresů

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na přiložených obrázcích, kde obr. 1 znázorňuje schematicky celkové uspořádání infračerveného bezpečnostního systému včetně infračervených zářivých procesů a princip funkce infračerveného bezpečnostního odrazného prvku, obr. 2 znázorňuje detail infračerveného bezpečnostního odrazného prvku a jeho funkční části, obr. 3 znázorňuje infračervený bezpečnostní odrazný prvek s funkčním optickým povrchem tvořeným více částmi, obr. 4 znázorňuje infračervený bezpečnostní odrazný prvek s pohyblivou clonou, obr. 5 znázorňuje infračervený bezpečnostní odrazný prvek s rotační clonou, obr. 6 znázorňuje překlápěcí infračervený bezpečnostní odrazný prvek, obr. 7 znázorňuje otočný infračervený bezpečnostní odrazný prvek v půdorysném pohledu, obr. 8 znázorňuje otočný infračervený bezpečnostní odrazný prvek v bokorysném pohledu, obr. 9 znázorňuje použití infračervených odrazných prvků pro případy infračervených termografických kamer na dopravních prostředcích, obr. 10 znázorňuje použití infračervených bezpečnostních odrazných prvků pro případy infračervených termografických kamer na dopravní infrastrukturu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příkladné provedení infračerveného bezpečnostního odrazného prvku 1 podle vynálezu je uvedeno na obr. 1, který znázorňuje celkové uspořádání zářivých procesů a princip funkce infračerveného bezpečnostního odrazného prvku 1. Bezpečnostní odrazný prvek 1 je umístěn na objektu 6, který má za úkol zviditelnit oproti pozadí 4 v zobrazení infračervenou termografickou kamerou 3. Bezpečnostní odrazný prvek 1 je na objektu 6 umístěn tak, aby infračervené záření oblohy 18 odrazil do předpokládaného zorného pole 8 infračervené termografické kamery 3 v jejím směru pohledu 7. V zorném poli 8 se tak současně vyskytují a na detektor infračervené termografické kamery 3 dopadají jak infračervené záření objektu 16, tak infračervené záření pozadí 17 a zejména odražené infračervené záření oblohy 19.

Detail infračerveného bezpečnostního odrazného prvku 1 a jeho funkční části znázorňuje obr. 2. Objem bezpečnostního odrazného prvku 1 tvoří tělo 13. K němu je připojeno uchycení 15, které slouží k montáži bezpečnostního odrazného prvku 1 k objektu 6. Část povrchu těla 13 tvoří funkční optický povrch 2, který má vysokou odrazivost v infračerveném pásmu elektromagnetického záření, zejména v pásmu obvykle používaných infračervených termografických kamer, tedy mezi 1 a 15 mikrometrů. Lze použít objemových kovových materiálů jako například měď nebo hliník či jejich slitiny, nebo může být funkční optický povrch 2 vytvořen nanesením tenké vrstvy například nitridu titanu.

Funkční optický povrch 2 je dále charakterizován velikostí své plochy a svou prostorovou orientací. Minimální velikost plochy funkčního optického povrchu 2 je 25 mm². Tento rozměr vychází z požadavku, aby funkční optický povrch 2 zabíral v zorném poli 8 infračervené termografické kamery 3 při předpokládané vzdálenosti zobrazení objektu 6 minimálně 3x3 pixelů detektoru infračervené termografické kamery 3.

Prostorová orientace funkčního optického povrchu 2 vůči infračervené termografické kameře 3 a obloze 18 je taková, že infračervená termografická kamera 3 se nachází v poli odrazu 10 oblohy 5 ve směru odrazu 9 infračerveného záření oblohy 18. Toto pole odrazu 10 oblohy 5 je přitom

vymezeno okolními předměty, například stromy, budovami, které brání infračervenému záření oblohy 18 v dopadu na funkční optický povrch 2.

Funkční optický povrch 2 bezpečnostního odrazného povrchu 1 může být alternativně tvořen více
 5 částmi orientovanými vertikálně nebo horizontálně do různých směrů, jak znázorňuje obr. 3. Tvar
 těla 13 a jednotlivé části funkčního optického povrchu 2 jsou přitom orientovány tak, aby si
 vzájemně nestínily v odrazu infračerveného záření oblohy 18 do předpokládaného směru pohledu
 7 infračervené termografické kamery 3. Tohoto uspořádání se s výhodou využívá v případech,
 kdy je potřeba zmenšit půdorysnou plochu bezpečnostního odrazného prvku 1 anebo je potřeba
 10 zvětšit pole odrazu 10 oblohy 5. S ohledem na předpokládané dlouhodobé použití bezpečnostního
 odrazného prvku 1 ve vnějším prostředí je vhodné funkční optický povrch 2 opatřit ochranným
 krytem 14. Tento ochranný kryt 14 kopíruje tvar funkčního optického povrchu 2 tak, aby z něj při
 dešti voda stékala. Je například vyroben z polyetyleny, tj. materiálu s dostatečnou optickou
 propustností pro dopadající infračervené záření oblohy 18 a odražené infračervené záření oblohy
 15 19.

Pro zvýraznění kontrastu odraženého infračerveného záření oblohy 18 a infračerveného záření
 objektu 16 může být konstrukce bezpečnostního odrazného prvku 1 vybavena pohyblivou clonou
 11. Tato pohyblivá clona 11, jak je znázorněno na obr. 4, v jedné své poloze zabráňuje
 20 odraženému infračervenému záření oblohy 18 zářit do zorného pole 8 infračervené termografické
 kamery 3. Infračervená termografická kamera 3 tak v této poloze snímá infračervené záření
 objektu 16, které vychází z této pohyblivé clony 11. Této konstrukce bezpečnostního odrazného
 prvku 1 je možné použít v případech, kdy je potřeba tento bezpečnostní odrazný prvek 1 v
 25 určitých časech zneviditelnit. Buď se jedná o případy, kdy po určitý čas není potřeba objekt 6
 zviditelnět pro zobrazení infračervenou termografickou kamerou 3 a není výhodné
 bezpečnostní odrazný prvek 1 z objektu 6 odmontovávat, nebo se jedná o případy, kdy časová
 změna záření dopadajícího do infračervené termografické kamery 3 přinese dodatečné
 zviditelnění objektu 6. Podle požadavků na provoz bezpečnostního odrazného prvku 1 může být
 tato pohyblivá clona 11 realizována ručním či automatickým mechanismem.

Jiný způsob realizace bezpečnostního odrazného prvku 1 s pohyblivou clonou 11 je znázorněn na
 obr. 5. Jedná se o rotující pohyblivou clonu 11 s otvory, kterými odražené infračervené záření
 oblohy 19 prochází do infračervené termografické kamery 3. V pootočené poloze pak rotující
 pohyblivá clona 11 zakrývá pole odrazu 10 oblohy 5 a do infračervené termografické kamery 3
 35 dopadá infračervené záření objektu 16. Rotační pohyb pohyblivé clony 11 tak vyvolává
 periodický signál tvořený zčásti odraženým infračerveným zářením oblohy 19 a zčásti
 infračerveným zářením objektu 16.

Jiný způsob, jak technicky zajistit změnu dopadu odraženého infračerveného záření oblohy 18 na
 40 dopad infračerveného záření objektu 16 do infračervené termografické kamery 3, znázorňuje
 konstrukce bezpečnostního odrazného prvku 1 s otočným mechanismem 12 na obr. 6. Otočný
 mechanismus 12 umožňuje provést změnu prostorové orientace těla 13 a tedy změnu prostorové
 orientace funkčního optického povrchu 2 do polohy, kdy funkční optický povrch 2 neodráží do
 45 směru pohledu 7 infračervené termografické kamery 3 infračervené záření oblohy 18 ale
 infračervené záření pozadí 17. Infračervené záření pozadí 17 je přitom svou intenzitou blízké
 infračervenému záření objektu 16 a odlišné od intenzity odraženého infračerveného záření oblohy
19. Pokud otočný mechanismus 12 provádí změnu prostorové orientace těla 13 a tedy změnu
 prostorové orientace funkčního optického povrchu 2 mimo zorné pole 8 infračervené
 termografické kamery 3, například zastíněním vlastním tělem 13 bezpečnostního odrazného
 50 prvku 1, jeví se objekt 6 podobně jako by byl funkční optický povrch 2 zastíněn pohyblivou
 clonou 11.

Otočný mechanismus 12 je možné v konstrukci bezpečnostního odrazného prvku 1 využít také v
 uspořádání půdorysně znázorněném na obr. 7 a v bokorysném pohledu na obr. 8. Otočný
 55 mechanismus 12 umožňuje změnu prostorové orientace těla 13 a tedy funkčního optického

povrchu 2 tak, aby periodicky zabraňoval odraženému infračervenému záření oblohy 18 zářit do směru pohledu 7 infračervené termografické kamery 3. S výhodou se v takovém případě používá konstrukce bezpečnostního odrazného prvku 1 s funkčním optickým povrchem 2 tvořeným více částmi, které odrážejí infračervené záření oblohy 18 do různých směrů. Na detektor infračervené termografické kamery 3 zaměřené do směru pohledu 7 na objekt 6, ke kterému je připevněn takový otáčející se bezpečnostní odrazný prvek 1, pak cyklicky v určitých intervalech dopadá infračervené záření objektu 16 a odražené infračervené záření oblohy 19. Výsledkem je zvýraznění viditelnosti bezpečnostního odrazného prvku 1 a tedy i objektu 6, se kterým se bezpečnostní odrazný prvek pohybuje.

Použití infračervených bezpečnostních odrazných prvků podle vynálezu je takové, že bezpečnostní odrazný prvek 1 je součástí povrchu dopravního prostředku, dopravní infrastruktury nebo účastníka dopravního provozu a využívá se při snímání dopravního provozu infračervenými termografickými kamerami 3, které podle potřeby mohou být umístěny na dopravních prostředcích anebo na dopravní infrastruktuře.

V časech, kdy jeho funkční optický povrch 2 je orientován do směru pohledu 7 infračervené termografické kamery 3 a odražené infračervené záření oblohy 19 není blokováno pohyblivou clonou 11 nebo svým tělem 13, dopadá na detektor infračervené termografické kamery 3 z plochy funkčního optického povrchu 2 jiná intenzita záření než z povrchu objektu 6, na kterém je bezpečnostní odrazný prvek 1 umístěn, i než z povrchů pozadí 4 objektu 6. Tato odlišnost v prostorovém rozložení intenzity dopadajícího záření a jeho časovém průběhu zajišťuje zvýšení viditelnosti objektu 6 v zobrazení infračervenou termografickou kamerou 3.

Příklad použití infračervených bezpečnostních odrazných prvků 1 při snímání dopravního provozu infračervenou termografickou kamerou 3 umístěnou jako součást dopravního prostředku znázorňuje obr. 9. Účelem je zobrazit dopravní situaci a upozornit na nebezpečí. Infračervené bezpečnostní odrazné prvky 1 plní svou funkci, pokud jsou umístěny na nepohyblivých částech dopravní infrastruktury 22, jako například na patnicích, svodidlech, stavebních překážkách či jako součást svislého nebo vodorovného dopravního značení. Infračervené bezpečnostní odrazné prvky 1 plní také svou funkci, pokud jsou umístěny na pohyblivých dopravních prostředcích 20, jako například na osobních a nákladních autech, tramvajích, trolejbusech, či bicyklech, anebo na účastnících dopravního provozu 21 jako například součást oblečení či zavazadel chodců.

Příklad použití infračervených bezpečnostních odrazných prvků 1 při snímání dopravního provozu infračervenou termografickou kamerou 3 umístěnou jako součást dopravní infrastruktury 22 znázorňuje obr. 10. Účelem je monitorovat dopravní provoz. Infračervené bezpečnostní odrazné prvky 1 plní svou funkci, pokud jsou umístěny na pohyblivých dopravních prostředcích 20, jako například na osobních a nákladních autech, tramvajích, trolejbusech, či bicyklech, anebo na účastnících dopravního provozu 21 jako například součást oblečení či zavazadel chodců.

Průmyslová využitelnost

Vynález lze využít ve všech situacích, ve kterých je potřeba z bezpečnostních či jiných důvodů provést zviditelnění objektu nad rámec viditelnosti objektu lidským okem. Jedná se o instalace bezpečnostních odrazných prvků na části dopravních prostředků, na účastníky dopravního provozu i na dopravní infrastrukturu. Použití je v kombinaci s využitím infračervených termografických kamer instalovaných jako součást dopravního prostředku jako asistenčních systémů řidiče nebo senzorického systému autonomního dopravního prostředku. Použití infračerveného bezpečnostního systému pro zvýšení viditelnosti objektů je možné také v případě instalace stacionárních infračervených termografických kamer jako součástí dopravní infrastruktury monitorující dopravní provoz, přičemž bezpečnostní odrazné prvky se umísťují na pohybující se dopravní prostředky či účastníky dopravního provozu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Infračervený bezpečnostní systém pro zlepšení viditelnosti objektů, **vyznačující se tím**, že obsahuje infračervenou termografickou kameru (3) a nejméně jeden bezpečnostní odrazný prvek (1), umístěný na objektu (6), jehož viditelnost se zajišťuje, kde funkční optický povrch (2) je umístěn na objektu (6) buď prostřednictvím těla (13) nebo je uspořádán přímo na povrchu objektu (6), a geometricky přejímá tvar tohoto objektu (6), přičemž funkční optický povrch (2) bezpečnostního odrazného prvku (1) je umístěn v zorném poli (8) infračervené termografické kamery (3) a infračervená termografická kamera (3) je umístěna v poli odrazu (10) záření oblohy (5) od funkčního optického povrchu (2) bezpečnostního odrazného prvku (1).

2. Infračervený bezpečnostní systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi funkčním optickým povrchem (2) bezpečnostního odrazného prvku (1) a infračervenou termografickou kamerou (3) je vložena pohyblivá clona (11).

3. Infračervený bezpečnostní odrazný prvek podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že funkční optický povrch (2) bezpečnostního odrazného prvku (1) má spektrální odrazivost v pásmu 1 až 15 μm vyšší než 0,5, přičemž plocha funkčního optického povrchu (2) je větší než 25 mm^2 .

4. Infračervený bezpečnostní odrazný prvek podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že funkční optický povrch (2) bezpečnostního odrazného prvku (1) je tvořen nejméně dvěma částmi, z nichž každá je orientována rozdílně ve vertikálním a/nebo horizontálním směru.

5. Infračervený bezpečnostní odrazný prvek podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že bezpečnostní odrazný prvek (1) obsahuje otočný mechanismus (12).

6. Infračervený bezpečnostní odrazný prvek podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že bezpečnostní odrazný prvek (1) má tvar komolého kužele nebo komolého jehlanu.

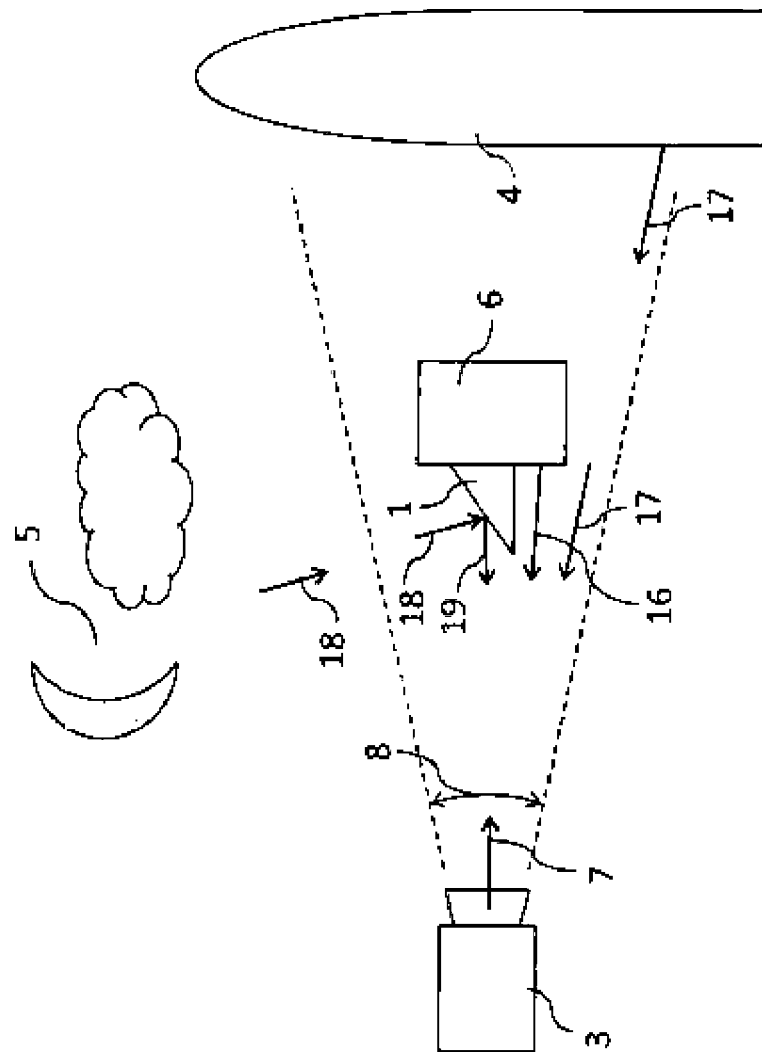
10 výkresů

Seznam vztahových značek:

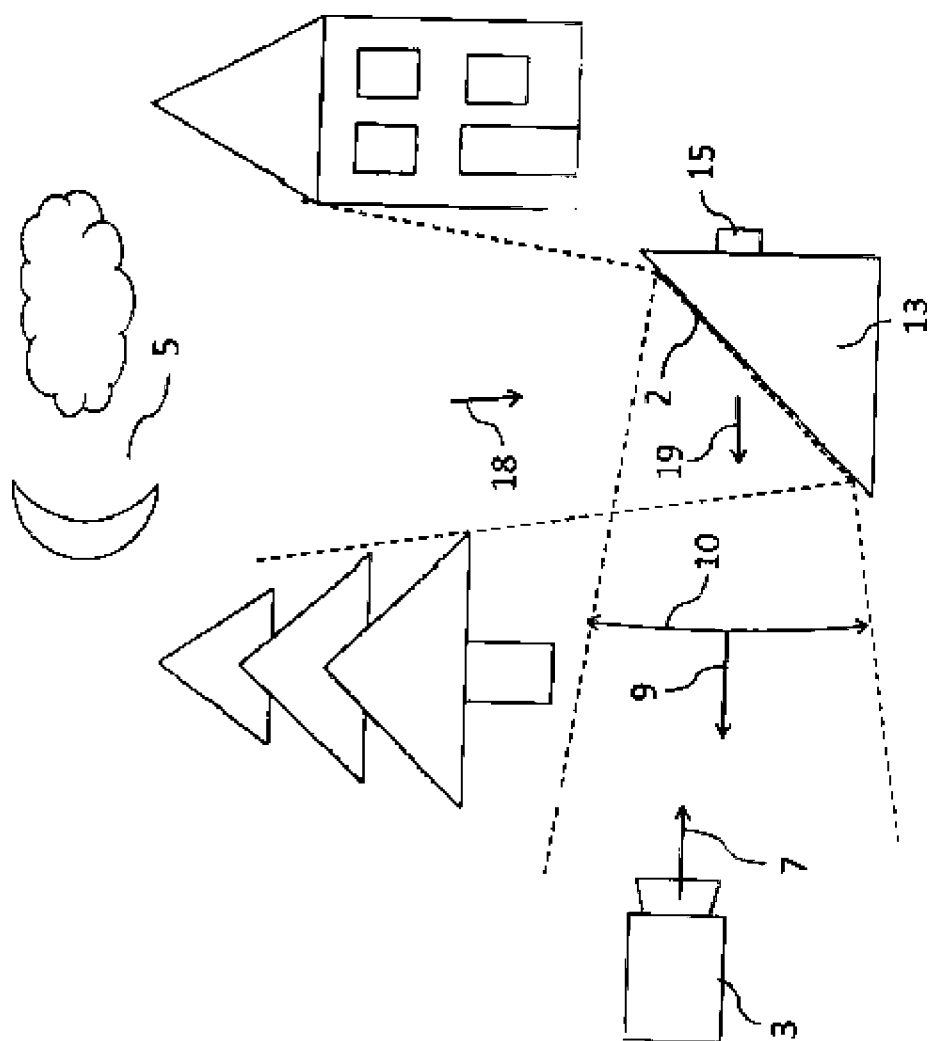
- 1 – bezpečnostní odrazný prvek
- 2 – funkční optický povrch
- 3 – infračervená termografická kamera
- 4 – pozadí
- 5 – obloha
- 6 – objekt
- 7 – směr pohledu
- 8 – zorné pole
- 9 – směr odrazu
- 10 – pole odrazu
- 11 – pohyblivá clona
- 12 – točný mechanismus
- 13 – tělo
- 14 – ochranný kryt
- 15 – uchycení
- 16 – infračervené záření objektu
- 17 – infračervené záření pozadí
- 18 – infračervené záření oblohy
- 19 – odražené infračervené záření oblohy
- 20 – dopravní prostředek

21 – účastník dopravního provozu

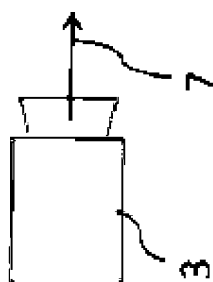
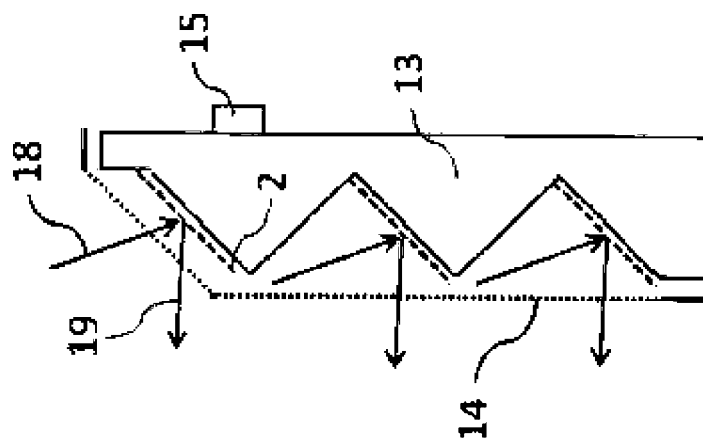
22 – dopravní infrastruktura



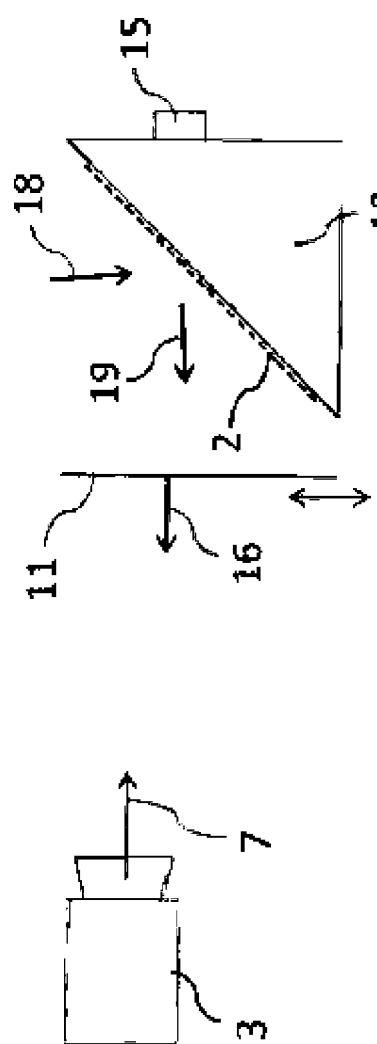
Obr. 1



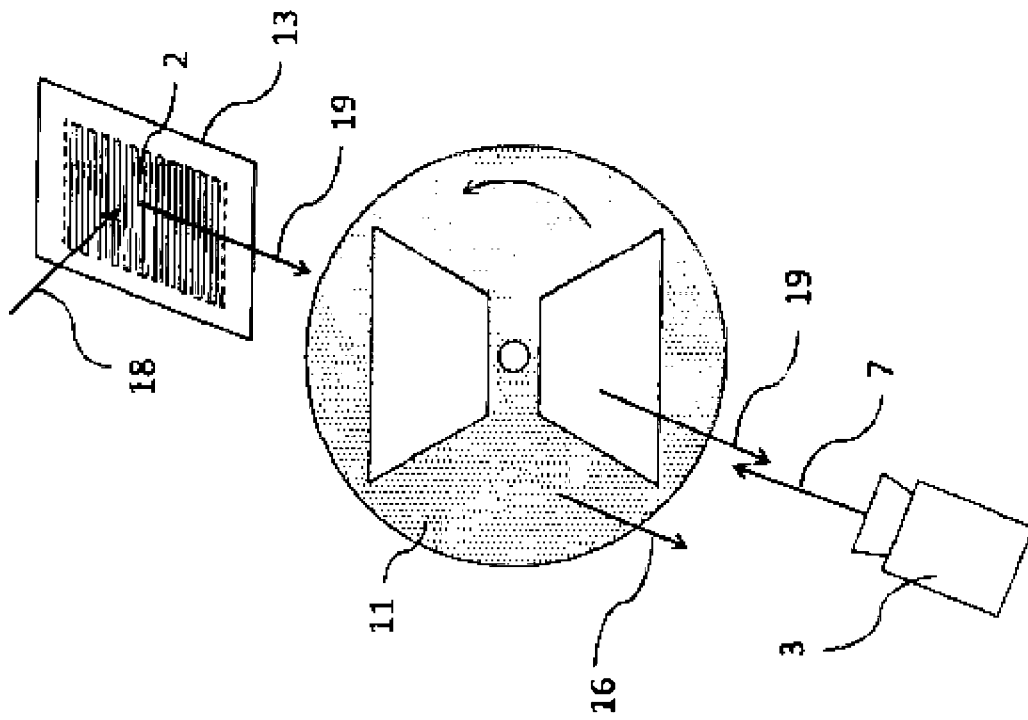
Obr. 2



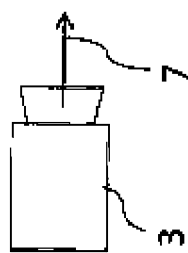
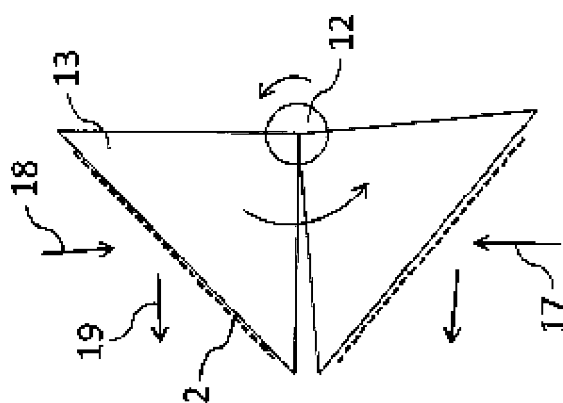
Obr. 3



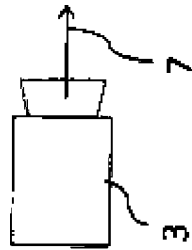
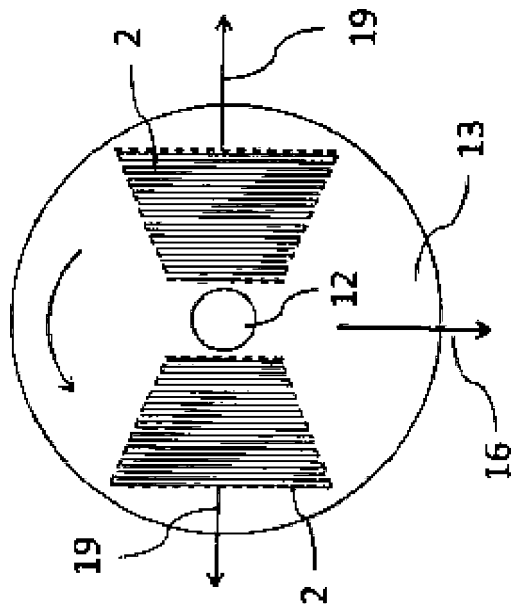
Obr. 4



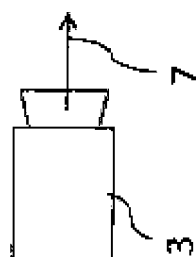
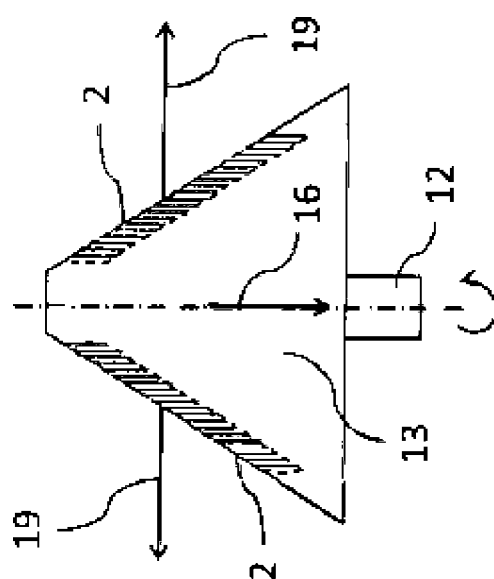
Obr. 5



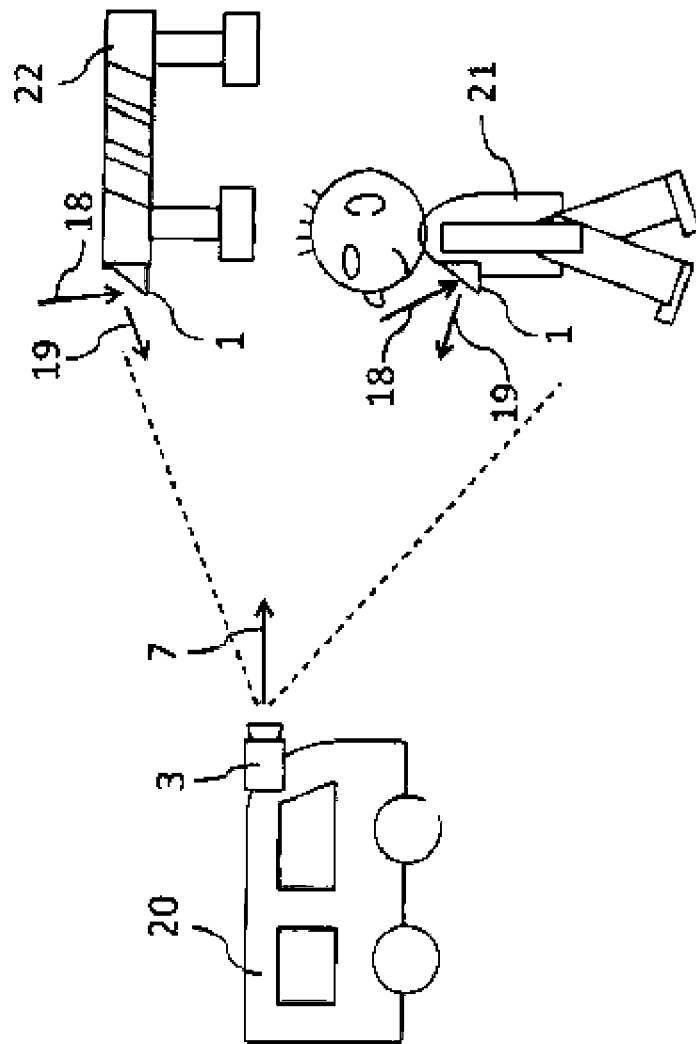
Obr. 6



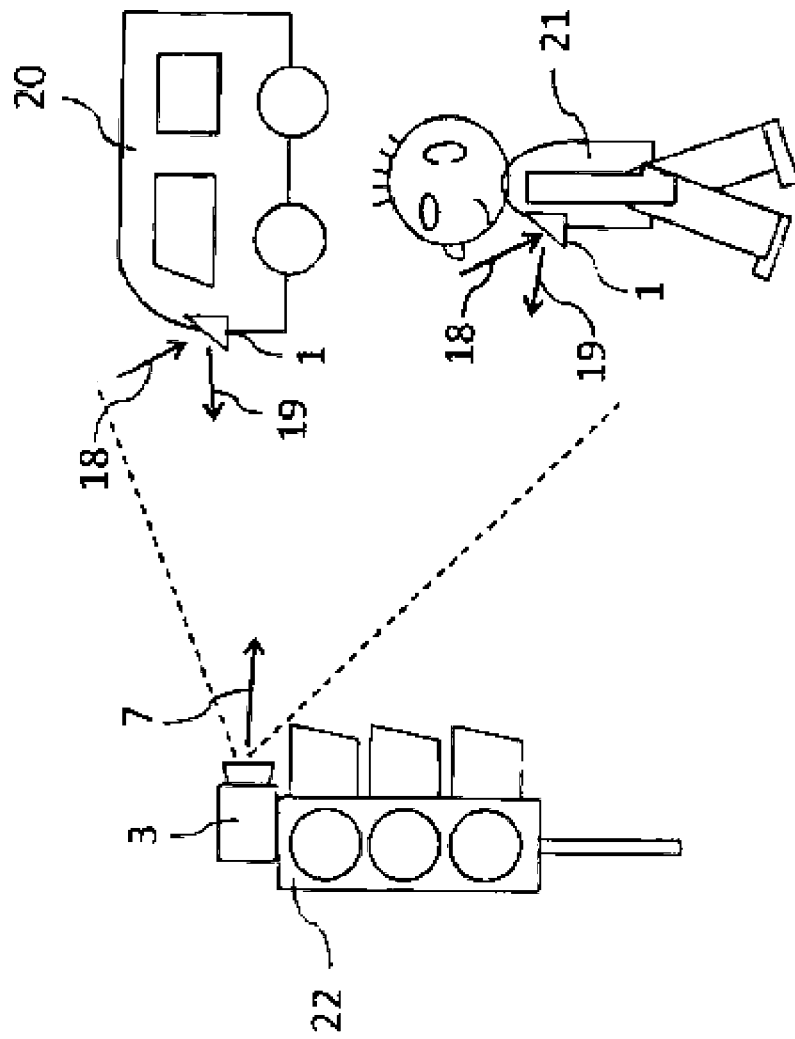
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10