

A61F 9/08 (2006.01)
A61H 3/06 (2006.01)
G01S 17/93 (2020.01)
G06K 9/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

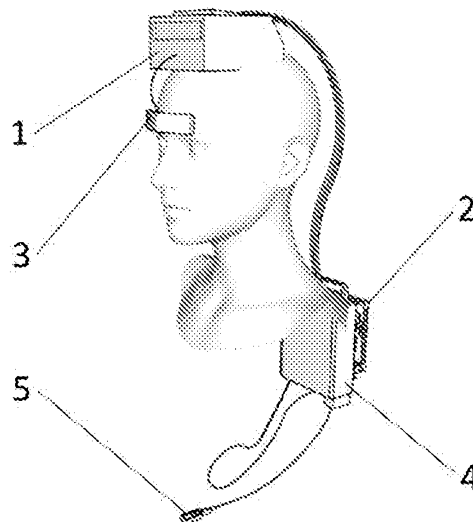
(21) Číslo přihlášky: 2020-583
(22) Přihlášeno: 27.10.2020
(40) Zveřejněno: 27.10.2021
(Věstník č. 43/2021)
(47) Uděleno: 15.09.2021
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 27.10.2021
(Věstník č. 43/2021)

(56) Relevantní dokumenty:
US 2018303702 A1; KR 20200016509 A; CZ 21022 U1; EP 1025828 A1.

(73) Majitel patentu:
Martin Vojtek, Rudná, CZ
(72) Původce:
Martin Vojtek, Rudná, CZ
(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, s.r.o., Mendlovo náměstí
907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
Mechatronická vizualizační pomůcka

(57) Anotace:
Mechatronická vizualizační pomůcka obsahuje prostorový detektor (1) datově propojený s vyhodnocovací jednotkou (2) s vyhodnocovacím softwarem datově propojenou s kontaktní podložkou (3), a napájecí zdroj (4) pro napájení prostorového detektoru (1) a kontaktní podložky (3). Prostorový detektor (1) je určen ke skenování svého okolí, k detekci objektů/bodů v tomto okolí a k zjištění informací o vzdálenosti detekovaných objektů od prostorového detektoru (1), jejich azimutu a vertikálního úhlu. Vyhodnocovací software vyhodnocovací jednotky (2) je určen k vyhodnocování informací získaných z prostorového detektoru (1) o jeho okolí a k vytvoření příkazových instrukcí pro kontaktní podložku (3). Kontaktní podložka (3) je určena pro umístění na kůži uživatele, k přijímání příkazových instrukcí z vyhodnocovací jednotky (2) a k vytváření požadované odezvy na ně, přičemž každý tlakový bod kontaktní podložky (3) odpovídá poměrné skupině bodů detekovaných prostorovým detektorem (1), kde prostorovým detektorem (1) je lidarový detektor. Prostorový detektor (1) a kontaktní podložka (3) jsou synchronně orientovány stejným směrem a intenzita odezvy kontaktní podložky (3) odpovídá vzdálenosti detekovaných bodů od detektoru (1).



Mechatronická vizualizační pomůcka

Oblast techniky

5

Vynález se týká mechatronické vizualizační pomůcky určené převážně pro slabozraké.

Dosavadní stav techniky

10

Nevidomý/slabozraký používá k pohybu v prostoru především hmat a sluch. Nejvýznamnější kompenzační pomůckou je orientační hůl. Orientační hole zajišťují svou délkou dostatečný odstup od překážek a tím zvyšují bezpečnost uživatele. Jsou cenným zdrojem hmatových i sluchových informací (povrchy, materiály, odražený zvuk). Používají se k vyhledání orientačně významných míst i k udržení směru určeného výraznými liniovými prvky, jako jsou zdi, obrubníky atd.

15

Existují i elektronické kompenzační pomůcky, např. navigační jednotka, která slouží k určení polohy nevidomého člověka v terénu. Základem jednotky je GPS přijímač. Informace o poloze nevidomého se pravidelně odesílají na vyhrazený internetový server, a odtud informace putují do počítačů v Navigačním centru. Pokud se uživatel s jednotkou pohybuje, na obrazovce počítače operátora vzniká záznam jeho pohybu. Komunikace s operátorem probíhá prostřednictvím mobilního telefonu nebo navigační jednotky, pokud má zabudovanou SIM kartu.

20

Mezi další kompenzační pomůcky patří ultrazvukové vyhledávače překážek. Tyto pomůcky upozorňují na překážku odrazem ultrazvuku, převedeným na vibrační nebo zvukový signál. S přibližováním se k překážce narůstá intenzita signálu. Pomůcky slouží především k upozornění na překážky, které se vyskytují od výše pasu směrem nahoru (nejsou vykryty holí) a slouží tudíž jako doplněk hole.

25

Výše uvedené kompenzační pomůcky poskytují uživateli jen velmi omezenou představu o prostoru, ve kterém se nachází. Orientační hůl předává informaci o jednom konkrétním bodě v prostoru, navigační jednotky neposkytují informace o reálné situaci okolo uživatele, a ultrazvukové vyhledávače překážek informují pouze obecně o blížící se překážce, ale nikoliv o její přesné velikosti a poloze takového objektu.

30

Užitný vzor CZ 21022 U1 popisuje zařízení pro orientaci nevidomých, které obsahuje senzor snímající prostor ve směru pohybu nevidomého, hmatový displej a mezi senzorem a hmatovým displejem zapojený převodník/filtr výstupního signálu ze senzoru na vstupní signál pro hmatový displej. Nevýhodou představeného zařízení je použití stereoskopických kamer, které jsou těžké a nepřesné a také to, že na hmatový displej není přenášena informace, která by odpovídala aktuálnímu prostoru před tímto hmatovým displejem, ale před detektorem, což se projeví při změně polohy pouze hmatového displeje. Podstatnou nevýhodou je i 2D zobrazení, které dává sice pojem o vzdálenosti, ale jen jako celku, nikoliv jednotlivých bodů ve snímaném obraze.

40

Cílem vynálezu je představit vizualizační pomůcku, která by výše uvedené nevýhody stavu techniky potlačila.

45

Podstata vynálezu

50

Výše zmíněné nedostatky odstraňuje do značné míry mechatronická vizualizační pomůcka obsahující prostorový detektor datově propojený s vyhodnocovací jednotkou s vyhodnocovacím softwarem datově propojenou s kontaktní podložkou, a napájecí zdroj pro napájení prostorového detektoru a kontaktní podložky, kde prostorový detektor je určen ke skenování svého okolí, a k detekci objektů/bodů v tomto okolí, k zjištění informací o vzdálenosti detekovaných objektů

55

od prostorového detektoru, jejich azimutu a vertikálního úhlu, a vyhodnocovací software vyhodnocovací jednotky je určen k vyhodnocování informací získaných z prostorového detektoru o jeho okolí a k vytvoření příkazových instrukcí pro kontaktní podložku, kontaktní podložka je určena pro umístění na kůži uživatele, k přijímání příkazových instrukcí z vyhodnocovací jednotky
 5 a k vytváření požadované odezvy na ně, přičemž každý tlakový bod kontaktní, jehož podstata spočívá v tom, že prostorovým detektorem je lidarový detektor, prostorový detektor a kontaktní podložka jsou synchronně orientovány stejným směrem, a intenzita odezvy kontaktní podložky odpovídá vzdálenosti detekovaných bodů od detektoru.

10 Ve výhodném provedení dále obsahuje ovladač intenzity odezvy kontaktní podložky na příkazové instrukce, napojený na vyhodnocovací jednotku.

V jiném výhodném provedení je vyhodnocovací jednotkou průmyslový počítač.

15 V jiném výhodném provedení je kontaktní podložkou mechanická kontaktní podložka obsahující vysouvateľné/zasouvateľné výstupky, určené pro vytvoření odezvy ve formě tlaku na pokožku uživatele, na níž je umístěna, a to o síle odpovídající příkazové instrukci vyhodnocovací jednotky.

20 V jiném výhodném provedení je kontaktní podložkou tepelná kontaktní podložka určená k vytvoření odezvy ve formě tepla působícího na pokožku uživatele, na níž je umístěna, a to o intenzitě odpovídající příkazové instrukci dané vyhodnocovací jednotkou.

V jiném výhodném provedení obsahuje napájecí zdroj alespoň jednu dobíjecí lithiovou baterii.

25 V jiném výhodném provedení jsou kontaktní podložka a/nebo prostorový detektor a/nebo vyhodnocovací jednotka součástí helmy určené pro nasazení na hlavu uživatele.

Objasnění výkresů

30 Vynález bude dále přiblížen pomocí obrázků, kde obr. 1 představuje mechatronickou vizualizační pomůcku podle vynálezu, obr. 2 představuje mechatronickou vizualizační pomůcku podle obr. 1 umístěnou na těle uživatele, obr. 3 představuje mechatronickou vizualizační pomůcku podle vynálezu ve formě helmy, obr. 4 představuje mechatronickou vizualizační pomůcku podle obr. 3 umístěnou na těle uživatele, obr. 5 představuje princip detekce objektů v okolí mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu, a obr. 6 představuje kontaktní podložku mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu ve formě mechanické kontaktní podložky.

Příklad uskutečnění vynálezu

40 Mechatronická vizualizační pomůcka podle vynálezu je představena na obr. 1 a obsahuje prostorový detektor 1 datově propojený s vyhodnocovací jednotkou 2 s vyhodnocovacím softwarem a kontaktní podložku 3.

45 Prostorový detektor 1 je určen ke skenování svého okolí, k detekci objektů v tomto okolí a k zjištění informací o vzdálenosti těchto objektů od detektoru 1, jejich azimutu a vertikálního úhlu.

50 Prostorovým detektorem 1 je výhodně lidarový detektor určený k měření vzdálenosti předmětů od tohoto zařízení, pracující na principu měření doby letu laserového pulsu, který se odrazí od snímaného objektu a vrátí se zpět k vysílacímu detektoru 1. Tímto způsobem je vypočítána vzdálenost objektu od detektoru 1 s přesností na 2 až 3 cm. Multikanálové lidary vysílají v jeden moment více laserových paprsků, pod různými úhly. Tímto způsobem pořizují tzv. mračno bodů,
 55 které lze vizualizovat v souřadnicovém systému, kde každý naměřený bod má svou x, y, z pozici

vůči středu tohoto systému, který v tomto případě představuje osu detektoru 1. Pozice každého bodu jsou k dispozici v reálném čase. Detektor 1 tedy předává informace o každém naměřeném bodě/objektu ve formátu: azimut, vertikální úhel a vzdálenost.

- 5 Vyhodnocovací jednotka 2 s vyhodnocovacím softwarem je určena k vyhodnocování informací získaných z prostorového detektoru 1 a k vytvoření příkazových instrukcí pro kontaktní podložku 3. Prostorový detektor 1 dosahuje většího bodového rozlišení, než jakého je kontaktní podložka 3 schopna využít. Proto je třeba toto rozlišení komprimovat.
- 10 Vyhodnocovací jednotkou 2 je např. průmyslový počítač, určený ke zpracování informace o x, y, z pozici detekovaných bodů.

- Kontaktní podložka 3 je určena pro umístění na tělo uživatele, k přijímání příkazových instrukcí a k vytváření požadované odezvy na část těla, na niž je umístěna. Pro nejvhodnější umístění
- 15 kontaktní podložky 3 bylo zvoleno uživatelské čelo, viz obr. 2, jelikož patří mezi pět nejcitlivějších částí těla (těmi jsou dále konečky prstů, jazyk, rty a nos).

- Kontaktní podložkou 3 může být například mechanická kontaktní podložka obsahující mechanické výstupky, které vysouvá nebo zasouvá, a tím působí na pokožku uživatele. Instrukce
- 20 z vyhodnocovací jednotky 2 rozhodují o intenzitě tlaku každého z výstupků.

- Kontaktní podložkou 3 může být rovněž tepelná kontaktní podložka určená k vytvoření odezvy ve formě tepla působícího na pokožku uživatele, na niž je umístěna, a to o intenzitě odpovídající
- 25 příkazové instrukci dané vyhodnocovací jednotkou 2.

- Součástí mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu je napájecí zdroj 4 pro napájení uvedených zařízení, jež může obsahovat alespoň jednu dobíjecí lithiovou baterii. Je možno navíc
- 30 použít i vnitřní lithiovou baterii pro překlenutí doby výměny hlavní napájecí baterie.

- Součástí mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu je ovladač 5 intenzity, sloužící k nastavení síly reakce kontaktní podložky 3 na příkazové instrukce vyhodnocovací jednotky 2.
- Uživatel tím může celkovou intenzitu snižovat nebo zvyšovat nebo přístroj úplně vypnout.

- Jeden nebo více z uvedených prvků mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu může být
- 35 součástí helmy 6 (například prostorový detektor 1 a/nebo kontaktní podložka 3), viz obr. 3 a 4. Takové uspořádání je výhodné pro to, aby byl prostorový detektor 1 synchronizován s polohou hlavy uživatele, jelikož natočením hlavy do všech směrů dojde i ke stejnému natočení prostorového detektoru 1.

- 40 Princip funkce mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu je představen na obr. 5 a je následovný:

- Prostorovým detektorem 1 vyslaný laserový puls, případně několik pulsů, se odrazí od překážky/objektu v jeho okolí a rychlostí světla se vrací zpět, přičemž je měřena doba jeho letu.
- 45 Na základě doby letu je vypočtena vzdálenost překážky od detektoru 1. Takových měření může probíhat i několik set tisíc za vteřinu a v reálném čase. Výsledky měření poskytují 3D informace o objektech v okolí. Tyto informace si lze představit jako mračno bodů, přičemž každý bod má x, y, z pozici vůči středu detektoru 1.

- 50 Údaje o poloze všech naměřených bodů putují do vyhodnocovací jednotky 2, která je převede pomocí převodní tabulky na příkazové instrukce pro kontaktní podložku 3. V případě mechanické/tlakové kontaktní podložky odpovídá každý její tlakový bod poměrné skupině detekovaných bodů, viz obr. 6. Je tak určena síla tlaku jednotlivého bodu kontaktní podložky 3 na tělo uživatele nebo délka vysunutí daného výstupku.

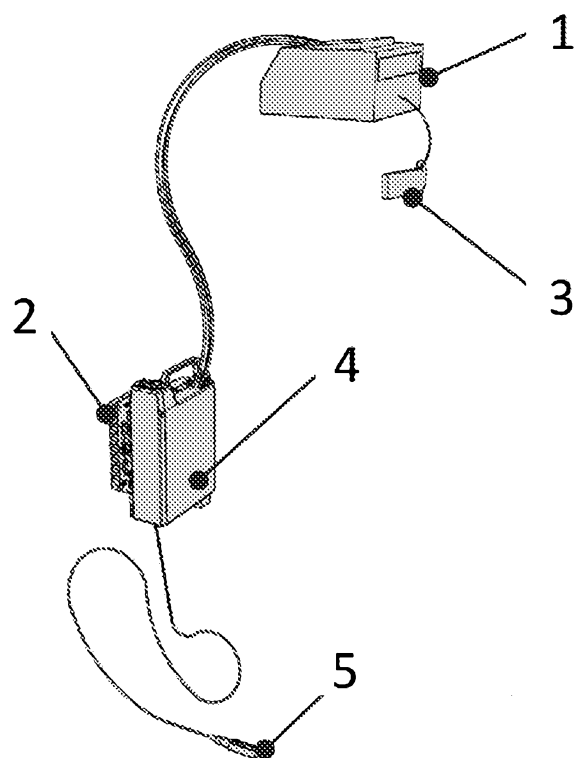
Výhodou mechatronické vizualizační pomůcky podle vynálezu je především schopnost pohybovat se v prostoru a vnímat své okolí s větší přesností, tj. ve větším rozlišení, a v reálném čase.

PATENTOVÉ NÁROKY

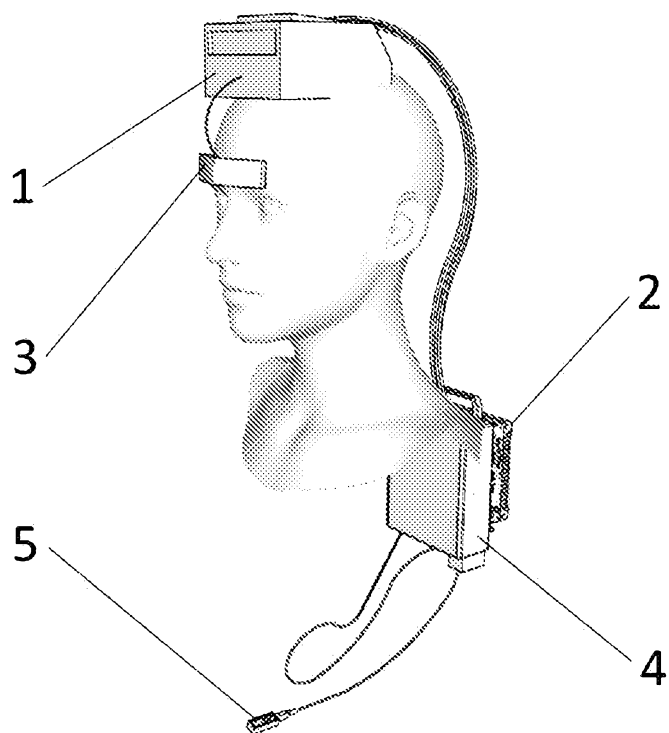
1. Mechatronická vizualizační pomůcka obsahuje:
- 5 prostorový detektor (1) datově propojený s vyhodnocovací jednotkou (2) s vyhodnocovacím softwarem datově propojenou s kontaktní podložkou (3), a napájecí zdroj (4) pro napájení prostorového detektoru (1) a kontaktní podložky (3),
- kde:
- 10 prostorový detektor (1) je určen
ke skenování svého okolí, a
k detekci objektů/bodů v tomto okolí,
k zjištění informací o vzdálenosti detekovaných objektů od prostorového detektoru (1),
15 jejich azimutu a vertikálního úhlu, a
- vyhodnocovací software vyhodnocovací jednotky (2) je určen
k vyhodnocování informací získaných z prostorového detektoru (1) o jeho okolí a
k vytvoření příkazových instrukcí pro kontaktní podložku (3),
- 20 kontaktní podložka (3) je určena
pro umístění na kůži uživatele,
k přijímání příkazových instrukcí z vyhodnocovací jednotky (2) a
k vytváření požadované odezvy na ně,
- 25 přičemž
- každý tlakový bod kontaktní podložky (3) odpovídá poměrné skupině bodů detekovaných
prostorovým detektorem (1),
- 30 **vyznačující se tím, že**
- prostorovým detektorem (1) je lidarový detektor,
prostorový detektor (1) a kontaktní podložka (3) jsou synchronně orientovány stejným
35 směrem, a
intenzita odezvy kontaktní podložky (3) odpovídá vzdálenosti detekovaných bodů od detektoru (1).
2. Mechatronická vizualizační pomůcka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje
40 ovladač (5) intenzity odezvy kontaktní podložky (3) na příkazové instrukce, napojený na vyhodnocovací jednotku (2).
3. Mechatronická vizualizační pomůcka podle některého z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**,
45 že vyhodnocovací jednotkou (2) je průmyslový počítač.
4. Mechatronická vizualizační pomůcka podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že
kontaktní podložkou (3) je mechanická kontaktní podložka obsahující vysouvateľné/zasouvateľné
výstupky, určené pro vytvoření odezvy ve formě tlaku na pokožku uživatele, na niž je umístěna, a
to o síle odpovídající příkazové instrukci vyhodnocovací jednotky (2).
- 50
5. Mechatronická vizualizační pomůcka podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že
kontaktní podložkou (3) je tepelná kontaktní podložka určená k vytvoření odezvy ve formě tepla
působícího na pokožku uživatele, na niž je umístěna, a to o intenzitě odpovídající příkazové
instrukci dané vyhodnocovací jednotkou (2).
- 55

6. Mechatronická vizualizační pomůcka podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že napájecí zdroj (4) obsahuje alespoň jednu dobíjecí lithiovou baterii.
- 5 7. Mechatronická vizualizační pomůcka podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že kontaktní podložka (3) a/nebo prostorový detektor (1) a/nebo vyhodnocovací jednotka (2) jsou součástí helmy (6) určené pro nasazení na hlavu uživatele.

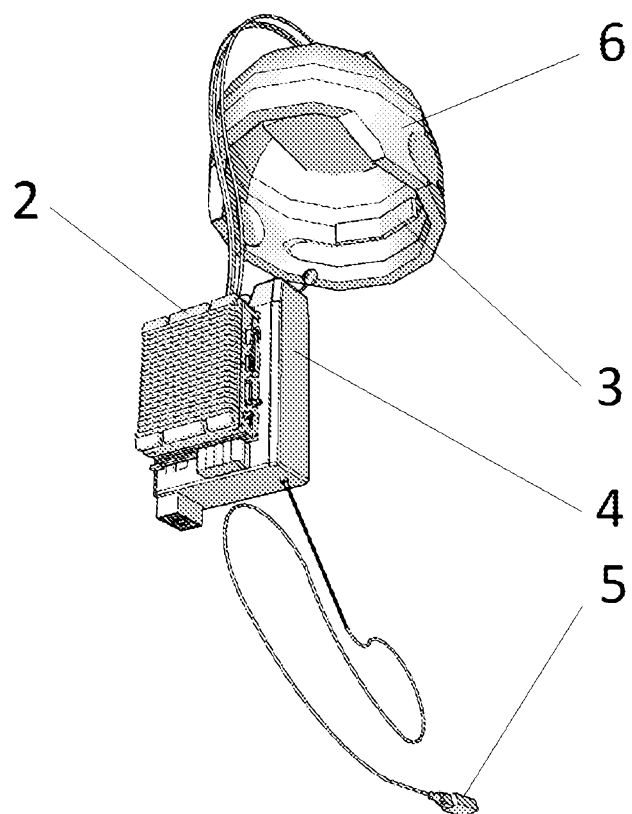
3 výkresy



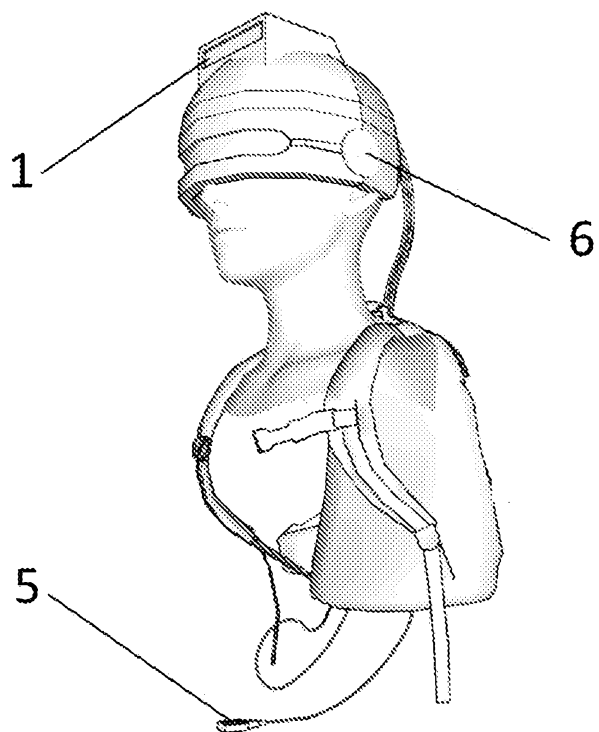
Obr. 1



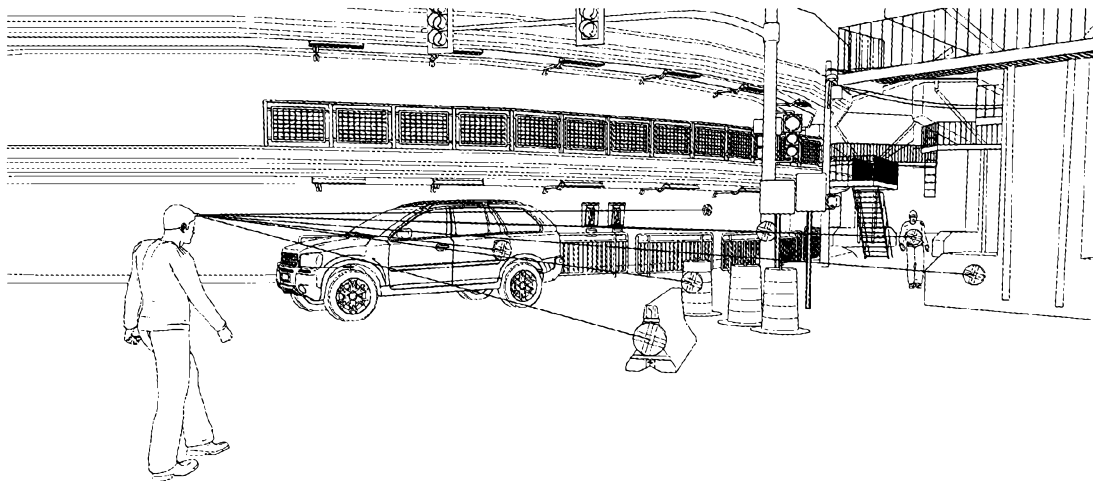
Obr. 2



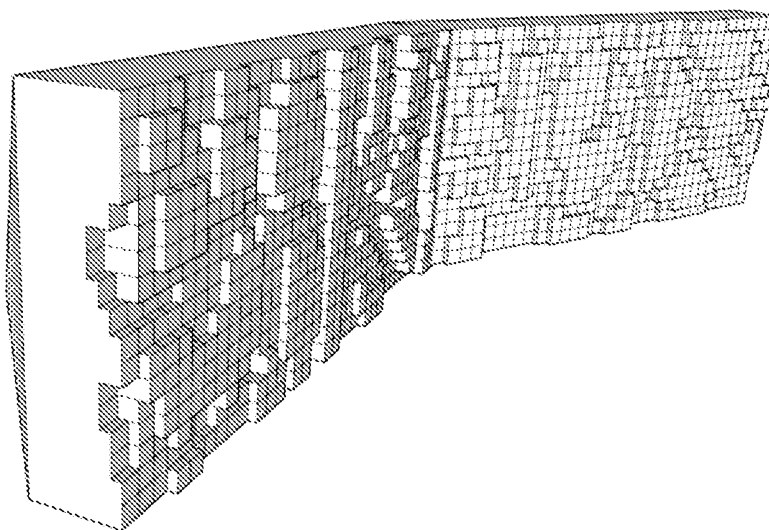
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6