

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

27 379

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A62B 99/00 (2009.01)

H05K 5/00 (2006.01)

B62D 55/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-29824**
(22) Přihlášeno: **29.07.2014**
(47) Zapsáno: **29.09.2014**

(73) Majitel:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Martin Drahanský, Ph.D., Brno, CZ
Ing. Josef Hájek, Hovězí, CZ
Ing. Aleš Marvan, Brno- Královo Pole, CZ
Ing. Tomáš Novotný, Brno- Líšeň, CZ
Ing. Jaroslav Pokorný, Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Celj 38, 602 00 Brno

(54) Název užitého vzoru:
**Robotická platforma pro hledání osob v
závalech a lavinách**

CZ 27379 U1

Robotická platforma pro hledání osob v závalech a lavinách

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká robotické platformy pro hledání osob v závalech a lavinách, obsahující samojízdného robota opatřeného řídicím zařízením a detekčními jednotkami umístěnými v přední a/nebo zadní části robota.

Dosavadní stav techniky

10 Při vyhledávání osob v závalech, lavinách a jiných podobných situacích, jako jsou např. zřícené budovy a stavby, apod., je známé použití specializovaných druhů robotizovaných prostředků, z nichž každý je přizpůsoben pro plnění speciálního úkolu, takže pro komplexní průzkum a lokalizaci hledané osoby je nutno nasadit buď vyšší počet kusů techniky, nebo toto nasazení kombinovat s nasazením lidské síly, záchranářů apod.

Nevýhodou dosavadního stavu techniky je nutnost použití více kusů techniky pro komplexní průzkum a případně tento počet kusů techniky doplnit lidmi, čímž se ale zvyšuje riziko zranění zasahujících osob a také riziko kolize mezi jednotlivými kusy techniky navzájem nebo s lidmi.

15 Cílem technického řešení je navrhnout uspořádání robotické platformy pro hledání osob v závalech a lavinách, která by eliminovala nebo alespoň významně omezila nutnost použití lidské síly a současně by umožnila provést široké spektrum potřebných úkolů jediným kusem techniky.

Podstata technického řešení

20 Cíle technického řešení je dosaženo robotickou platformou pro hledání osob v závalech a lavinách, jejíž podstata spočívá v tom, že detekční jednotky jsou alespoň zčásti uspořádány v pouzdrech, která jsou opatřena vzájemně unifikovanými úložnými plochami s unifikovanými aretačními mechanismy, a která jsou dále opatřena unifikovanou konektorovou přípojkou a robot je opatřen alespoň jednou úložnou protiplochou pro úložné plochy pouzder.

25 Takto koncipovaný modulární systém, tj. modulární robotická platforma, se vyznačuje možností připojení celé řady různých detekčních a podpůrných prostředků k plnění i velmi sofistikovaných a komplikovaných úkolů v náročném terénu, které je doposud nutné provádět buď několika robotizovanými prostředky, nebo s využitím lidské síly, což je zejména v krizových situacích nebezpečné, zejména z hlediska ohrožení života a zdraví zasahujících osob, záchranářů atd.

Objasnění výkresů

30 Technické řešení je schematicky znázorněno na výkrese, kde ukazuje obr. 1 základní uspořádání modulárního systému bez pojezdového systému a obr. 2 příklad uspořádání modulárního systému podle technického řešení i s pojezdovým systémem.

Příklady uskutečnění technického řešení

35 Technické řešení bude popsáno na příkladech provedení robotické platformy pro hledání osob v závalech a lavinách.

Robotická platforma pro hledání osob v závalech a lavinách je tvořena modulární konstrukcí samojízdného robota 1, která je opatřena prostředky pro připojení detekčních jednotek 2 podle aktuální potřeby nasazení v terénu. Detekční jednotky 2 jsou umístěny v přední a/nebo zadní části robota 1, zejména na horních plochách těla 10 robota 1.

40 Detekční jednotky 2 jsou alespoň zčásti uspořádány v pouzdrech 3, která jsou opatřena vzájemně unifikovanými úložnými plochami s unifikovanými aretačními mechanismy, a která jsou dále opatřena unifikovanou konektorovou přípojkou pro připojení detekčních jednotek 2 k elektric-

kému rozvodu robota 1 a k řídicímu systému robota 1. Robot 1 je opatřen alespoň jednou unifikovanou úložnou protiplochou pro unifikované úložné plochy pouzder 3. Tím je zajištěno bezpečné a spolehlivé připojení pouzder 3 s potřebnými v podstatě libovolnými detekčními jednotkami 2 k robotu 1.

5 Pouzdra 3 jsou s výhodou navzájem stohovatelná na sebe.

Díky této unifikaci a stohovatelnosti pouzder 3 detekčních jednotek 2 je možné vzájemně zaměňovat pozice jednotlivých detekčních jednotek 2, protože úložné plochy jejich pouzder 3 si navzájem tvarově a rozměrově odpovídají. Z toho vyplývá, že k robotu 1 lze připojit v podstatě jakékoliv vybavení nezbytné nebo potřebné pro požadovanou funkci robota 1 v konkrétních terénních a klimatických podmínkách, včetně napájení tohoto vybavení z energetických zdrojů robota a napojení tohoto vybavení na řídicí systém robota 1.

Z logiky činnosti jednotlivých typů detekčních jednotek 2 je zřejmé, že některé typy detekčních jednotek 2 jsou z důvodu svého principu činnosti přednostně (nebo i výhradně) umísťovány v přední části robota 1 a jiné typy detekčních jednotek 2 jsou přednostně (nebo i výhradně) umísťovány v zadní části robota 1.

Robot 1 jako takový obsahuje skříňové tělo 10, ve kterém je umístěn neznázorněný řídicí systém napojený na neznázorněné dálkové ovládání robota, robotické platformy jako celku a jednotlivých detekčních jednotek 2.

Na skříňovém těle 10 je uložen pojezdový systém 11 zajišťující pohyb robota 1, resp. celé platformy, v terénu, přičemž pojezdový systém 11 je napojen na řídicí systém robota 1 a robotické platformy. Jak je znázorněno na obr. 2, je pojezdový systém 11 s výhodou tvořen pásovým pojezdovým mechanismem spřaženým s elektromotorem.

Podle použití jsou detekčními jednotkami 2 zejména modul 6 videokamery, modul lidarů, modul doplňkového senzorkého systému, modul specializované kamery, např. termo-kamery a/nebo jiné specializované kamery, modul přídavných napájecích zdrojů (přídavných baterií/akumulátorů), modul přídavného manipulátoru 7 a dále moduly specializovaných senzorů.

Z logiky věci je zřejmé, že v přední části robota jsou umístěny detekční jednotky 2 sloužící pro orientaci a pohyb robota 1 v terénu. V přední části robota 1 je přednostně umístěn modul 6 videokamery. Modul videokamery obsahuje kameru pro snímání viditelné části spektra, např. běžnou videokameru nebo stereo-video-kameru atd., což je výhodné zejména pro dobrý přehled operátora o terénu před robotem 1, určení vzdálenosti překážek a sestavení vizuální prostorové mapy atd. Modul 6 videokamery je v neznázorněném příkladu provedení vytvořen společně s níže popsáním modulem 8 lidarů.

Na přední části robota 1 je dále umístěn modul 8 lidarů (někdy též označován jako „ladar“), který rovněž slouží k určení prostorové mapy před robotem. Lidar je metoda dálkového průzkumu měření vzdálenosti na základě výpočtu rychlosti odraženého pulsu laserového paprsku od snímaného objektu. Na přední části robota 1 je dále umístěn modul specializované kamery, zejména termo-kamery atd. pro sledování prostoru před robotem 1. Pro zlepšení detekčních schopností je výhodné, je-li termo-kamera umístěna na modulu přídavného manipulátoru 7, což umožňuje snadnější manipulaci, případně nahlížení do skulin, změnu úhlu pohledu kamery atd. V dalším příkladu provedení je jedna termo-kamera umístěna na přední části robota 1 a druhá je umístěna na modulu přídavného manipulátoru 7. Vzhledem k tomu, že termo-kamera má obvykle již z výroby také funkce klasické video-kamery, např. je vybavena paralelním systémem pro snímání viditelné části spektra, mohou být funkce termo-kamery a výše uvedené video-kamery sloučeny do multifunkčního video-zařízení.

Na přední nebo zadní části robota 1, resp. ve střední části robota na horní straně skříňového těla 10, je uložen modul doplňkového senzorkého systému obsahující zejména diferenciální GPS modul 5, kompas, inerciální měřicí jednotku pro zjišťování dynamických parametrů pohybu vozidla atd., tedy prostředky pro určení polohy a podporu pohybu a orientace robota 1 v terénu.

Predevším na zadní části robota 1 je uspořádán modul přídavných napájecích zdrojů, který obsahuje přídavné baterie/akumulátory pro zvýšení provozní doby robota, jeho prostředků a modulů. Na zadní části robota 1 je dále umístěn modul přídavného manipulátoru s dálkově ovladatelným robotizovaným manipulačním ramenem, který zvyšuje obslužnost v okolí robota 1.

- 5 Na robotu je dále umístěna alespoň jedna detekční jednotka 2 opatřená prostředky pro vyhledávání osob za překážkami, pod nebo nad vrstvou materiálu atd.

Prostředky pro vyhledávání osob obsahují bioradar 4, který obsahuje vysílač a přijímač v jednom přístroji, a dále obsahuje specializované antény, které pracují v oblasti jednotek GHz. Bioradar 4 umožňuje detekci vitálních funkcí člověka až na vzdálenost do 30 metrů, přičemž s přibývajícím vzdáleností klesá detekční schopnost. Bioradar 4 je však nutné provozovat v klidovém režimu robota 1, takže robot 1 musí pro použití bioradaru zastavit a zůstat stát.

Vzhledem k tomu, že bioradar 4 vykazuje problematickou detekci, až neschopnost detekce, v prostředí, které obsahuje vodu a zároveň je citlivý na rušení bezdrátovými sítěmi pracujícími v blízké frekvenční oblasti, je bioradar 4 v platformě podle tohoto technického řešení doplněn nebo nahrazen neznázorněným georadarem, který je dalším prostředkem pro vyhledávání osob umístěným na robotické platformě podle tohoto technického řešení.

Georadar je v principu vysílač a přijímač v jednom přístroji a je osazen specializovanými anténami, které pracují v oblasti kHz - MHz. Georadar se v současné době primárně využívá především ke geologickým a archeologickým průzkumům. Princip georadaru spočívá ve využití rozdílné odrazivosti různých prostředí (materiálů i podloží), přičemž se má za to, že lidské tělo vykazuje odlišnou odrazivost vln od okolního prostředí, pokud se nachází pod lavinou či v závalu. Z výstupů snímací jednotky georadaru je možné rozeznat rozdílnou reakci okolí na vysílané záření, což může znamenat, že se pod georadarem nachází lidské tělo. Výhodou georadarem je, že je možné jej provozovat i za jízdy robota 1.

25 Dalším prostředkem pro vyhledávání osob umístěným na robotické platformě podle tohoto technického řešení je lavinový vyhledávač 9, který je obecně známým zařízením většinou založeným na principu, že hledaná osoba má u sebe buď vysílač (aktivní vyhledávač), nebo má u sebe, např. v oblečení již z výroby integrovaný, specializovaný pasivní předmět (pasivní vyhledávač), přičemž záchranářské složky mají k dispozici jednotku, která buď přijímá vysílání aktivní jednotky u hledané osoby, nebo která vysílá svůj vlastní signál a čeká na reakci způsobenou přítomností pasivního předmětu u hledané osoby. Výhodou lavinových vyhledávačů 9 je to, že je lze provozovat i za jízdy robota.

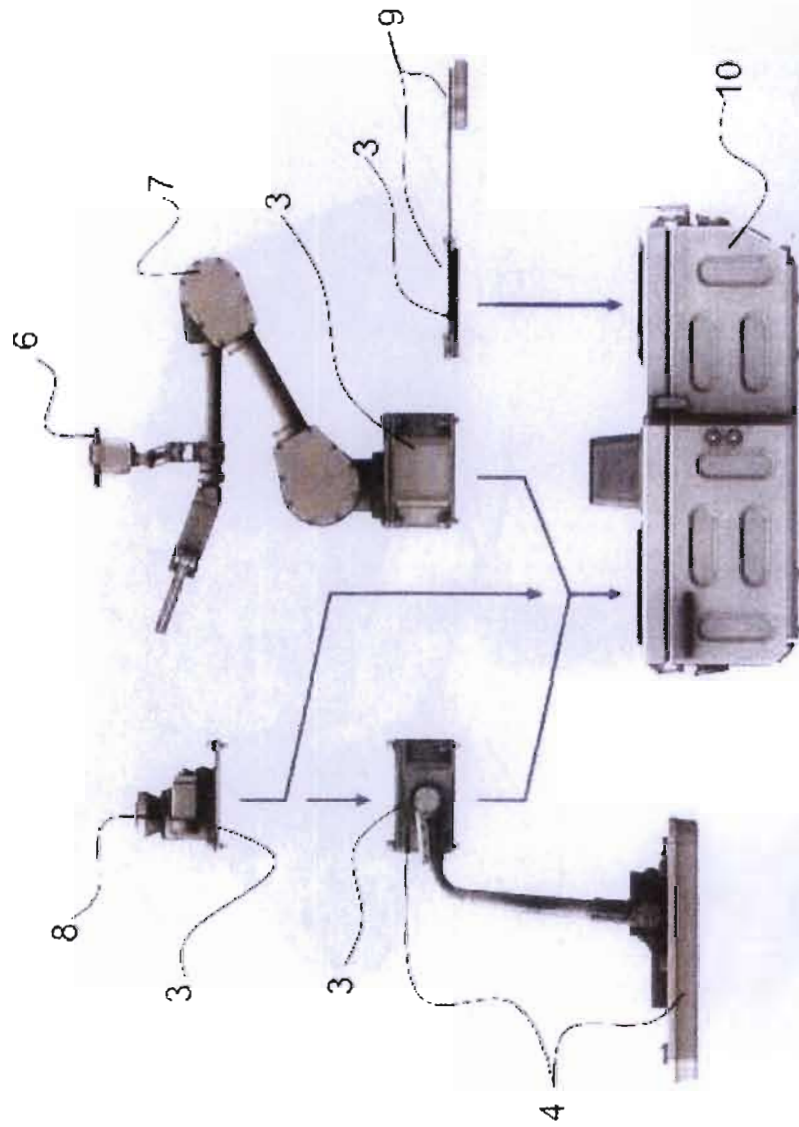
35 Dalším prostředkem pro vyhledávání osob umístěným na robotické platformě podle tohoto technického řešení je neznázorněný vyhledávač signálu mobilních telekomunikačních sítí, který obsahuje jednotku registrující vysílání mobilních telekomunikačních přístrojů v nejbližším okolí a je schopna zaměřit zdroj mobilního telekomunikačního signálu. Předpokládá se totiž, že hledaná osoba má u sebe mobilní telekomunikační zařízení, typicky např. mobilní telefon, které jsou značně rozšířené. Vzhledem k principům fungování mobilních telekomunikačních sítí je však určitým nedostatkem, že mobilní telekomunikační zařízení u hledané osoby nevysílá neustále, protože pokud se z telefonu právě netelefonuje nebo se neposílá SMS či se nevyužívá jiná služba využívající mobilní telekomunikační síť, bývá mobilní telekomunikační zařízení v režimu spánku, kdy pouze jednou za čas vyšle základnové stanici mobilní telekomunikační sítě signál o své existenci, ale v mezičase je pasivní, tj. pouze na příjmu. I příjmového stavu mobilního telekomunikačního zařízení však lze za určitých okolností využít.

45 V dalším příkladu provedení je vyhledávač mobilního telekomunikačního signálu doplněn neznázorněným vyhledávačem bluetooth a/nebo wi-fi signálu, protože dnešní mobilní telefony a jiná mobilní komunikační zařízení jsou těmito vysílači/přijímači běžně vybavena a celá řada majitelů a tím pádem i osob potenciálně hledaných pomocí platformy podle tohoto technického řešení má tyto prostředky aktivně zapnuté a je tak určitá šance, že bude detekován právě takový signál u hledané osoby.

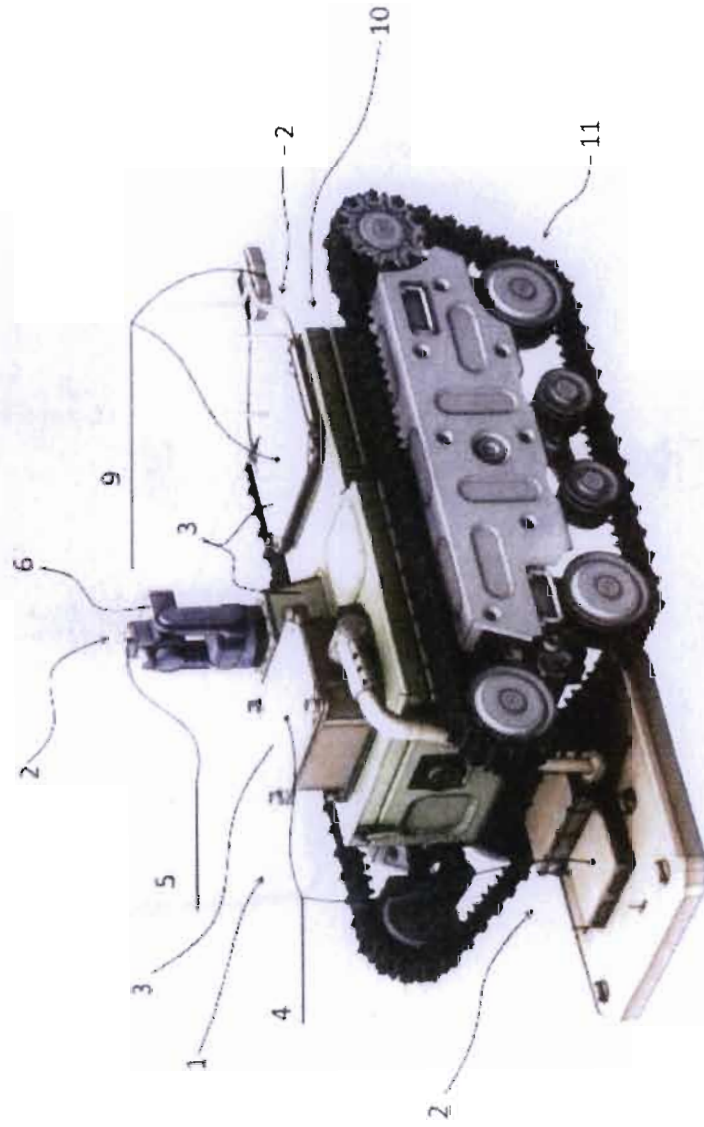
NÁROKY NA OCHRANU

1. Robotická platforma pro hledání osob v závalech a lavinách obsahující samojízdného robota opatřeného řídicím zařízením a detekčními jednotkami umístěnými v přední a/nebo zadní části robota, **vyznačující se tím**, že detekční jednotky (2) jsou alespoň zčásti uspořádány v pouzdrech (3), která jsou opatřena vzájemně unifikovanými úložnými plochami s unifikovanými aretačními mechanismy, a která jsou dále opatřena unifikovanou konektorovou přípojkou a robot (1) je opatřen alespoň jednou úložnou protiplochou pro úložné plochy pouzder (3).
2. Robotická platforma podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že detekční jednotky (2) obsahují alespoň jeden prostředek pro vyhledávání osob za překážkami, pod nebo nad vrstvou materiálu.
3. Robotická platforma podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že detekční jednotky (2) obsahují alespoň dva prostředky pro vyhledávání osob za překážkami, pod nebo nad vrstvou materiálu.
4. Robotická platforma podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že detekční jednotky (2) obsahují alespoň tři prostředky pro vyhledávání osob za překážkami, pod nebo nad vrstvou materiálu.
5. Robotická platforma podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že detekční jednotky (4) obsahují alespoň čtyři prostředky pro vyhledávání osob za překážkami, pod nebo nad vrstvou materiálu.
6. Robotická platforma podle kteréhokoli z nároků 2 až 5, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyhledávání osob je tvořen bioradarem a/nebo georadarem a/nebo lavinovým vyhledávačem a/nebo vyhledávačem mobilního telekomunikačního signálu a/nebo vyhledávačem bluetooth a/nebo wi-fi signálu, přičemž prostředek pro vyhledávání osob je napojen na řídicí zařízení robota (1) a na dálkové ovládání robota (1).
7. Robotická platforma podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že robot (1) obsahuje skříňové tělo (10), na kterém je uložen pojezdový systém (11).
8. Robotická platforma podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že pojezdový systém (11) je tvořen pásovým pojezdovým mechanismem spřaženým s elektromotorem.
9. Robotická platforma podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že na zadní části robota (1) je uspořádán modul přídatných napájecích zdrojů a modul přídatného manipulátoru (7).
10. Robotická platforma podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pouzdra (3) jsou navzájem stohovatelná.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu