

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2017-418

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B64C 39/02 (2006.01)

B64C 27/08 (2006.01)

B64D 5/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.07.2017**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **30.01.2019**
(Věstník č. 5/2019)

- (71) Přihlašovatel:
České vysoké učení technické v Praze, Praha 6,
Dejvice, CZ
- (72) Původce:
prof. Ing. Jiří Nožička, CSc., Praha 4, Záběhlice,
CZ
Ing. Petr Prokop, MBA, Praha 4, Michle, CZ
Ing. Jiří Ehrlich, Praha 1, Malá Strana, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, 158 00
Praha 5, Stodůlky

(54) Název přihlášky vynálezu:
Bezpilotní prostředek

- (57) Anotace:
Bezpilotní prostředek obsahuje multikoptéru
opatřenou zařízením pro připojení plošníku pro
dopravu plošníku do mise a zachytávání
zařízením pro opětovné spojení plošníku a
multikoptéry za letu v etapě před vertikálním
přistáním spojeného modulu.



Bezpilotní prostředekOblast techniky

5

Vynález se týká bezpilotních prostředků (UAV).

Dosavadní stav techniky

10

V současné době se využívají k průzkumům oblastí bezpilotní prostředky, které jsou koncipovány buď jako plošníky, nebo jako multikoptéry.

15

Oba stroje jsou těžší než vzduch. Plošník využívá k tvorbě vztlaku nutného pro letu nepohyblivé nosné plochy a startuje zpravidla z horizontální dráhy, případně z katapultovacího zařízení, nebo vertikálně, pokud zařízení obsahuje zdroj tahu působící ve vertikálním směru. Multikoptéra využívá k tvorbě vztlaku rotující nosné plochy a startuje vertikálně.

20

Nevýhodou plošníku je potřeba vzletové a přistávací plochy, nebo jiného startovacího zařízení. Zmíněný koncept umožňující vertikální start pak představuje nevýhodu přídavné hmotnosti zdrojů vertikálního startu/přistání nesené během dominantní části mise v horizontálním letu.

25

Nevýhodou multikoptér je především jejich nízká rychlost letu, která se nevyrovná rychlosti plošníku při srovnatelných spotřebách energie v pohonné jednotce. Dominantní nevýhodou multikoptér je jejich vysoká energetická náročnost a z toho vyplývající buď kratší operační dolet zařízení, nebo snížení hmotnosti užitečného nákladu ve prospěch extra hmotnosti zdroje energie pohonných jednotek na palubě zařízení.

30

Podstata vynálezu

35

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny bezpilotním prostředkem podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že obsahuje multikoptéru, která je opatřena zařízením pro připojení plošníku pro dopravu plošníku do mise a zachytávacím zařízením pro opětovné spojení plošníku a multikoptéry za letu v etapě před vertikálním přistáním spojeného modulu.

40

Ve výhodném provedení je multikoptéra opatřena zdrojem energie a/nebo dobíjecím zařízením pro dodání energie plošníku a/nebo multikoptéře při dopravě plošníku do mise.

45

Uvedené řešení představuje spolupráci dvojice bezpilotních prostředků, z nichž jeden je koncipován jako plošník a druhý jako multikoptéra. Oba letouny jsou dimenzovány tak, aby v režimu, kdy operují jako jeden spojený funkční celek, byla multikoptéra schopna poskytnout dostatečný tah pohonných jednotek pro vertikální let sestavy, naopak plošník bude vztlakem svých nosných ploch schopen zajistit vodorovný let celku. Obě UAV jsou schopny pracovat i v autonomním režimu, tedy bez podpory druhého. Přínosem tohoto uspořádání je, že sestava UAV může pracovat v několika režimech, které výrazně zvyšují možnosti jejího nasazení.

50

Základním a současně nejjednodušším režimem je využití multikoptéry jakožto pomocného systému pro svislý vzlet plošníku. Počáteční fáze vzletu je řízena pouze multikoptérou. Po dosažení letové hladiny se aktivuje pohonná jednotka letounu, ten se odpoutá a pokračuje ve vlastní misi, zatím co multikoptéra přistane poblíž místa vzletu.

55

Druhý režim předpokládá využití multikoptéry i během vodorovného letu, kdy sestava zaujme takovou polohu, že pohon multikoptéry spolupracuje s pohonem letounu a umožní tak dosažení vyšší letové rychlosti. Multikoptéra současně funguje jako zásobník energie. Tím způsobem může být v kratší době dosaženo cílové oblasti, přičemž prakticky nedochází k čerpání energie z letounu. K rozdělení sestavy dochází až nad cílovou oblastí, letoun dále vykonává svou misi, multikoptéra se opět vrací k místu vzletu.

Posledním režimem je režim návratový, kdy s využitím jednoduchého zachytného systému dojde k opětovnému propojení obou UAV a sestava jako celek přejde do vertikálního letu a přistane na určeném místě.

Toto řešení umožňuje vertikální vzlet a přistání letounu bez nároku na vzletovou a přistávací dráhu případně startovací zařízení např. katapult a bez nároku na čerpání energie z vlastního zdroje v této energeticky nejnáročnější fázi letu. Během vlastní mise letounu pak letoun nenese přídavnou hmotnost ve formě zdvihových pohonných jednotek a zásoby energie baterie nebo palivo pro vzlet a přistání. Tím dojde k výraznému prodloužení doby trvání vlastní mise. Ta může být ještě prodloužena, pokud je vzletový/přistávací systém využit po část mise např. přelet do vzdáleného operačního prostoru jako energetický zásobník letounu.

Objasnění výkresů

Vynález bude podrobněji popsán na příkladném provedení s pomocí přiložených výkresů, kde na Obr. 1 je znázorněn příkladná sestava plošníku a multikoptéry v axonometrickém pohledu, kde se plošník nachází na multikoptéře. Na Obr. 2 je znázorněna v axonometrickém pohledu sestava plošníku a multikoptéry, kde se plošník nachází pod multikoptérou. Obr. 3 znázorňuje schéma vypuštění a zachycení plošníku multikoptérou.

Příklady uskutečnění vynálezu

Řešení spočívá v propojení dvou principálně odlišných koncepcí bezpilotních prostředků, které spojují jejich výhody. Vzletová/přistávací část systému je řešena jako multikoptéra optimalizovaná pro letový režim blízký visu, která zajišťuje primárně vzlet a případně i přistání celého systému. Nesený UAV ve formě plošníku je pak navržen především s ohledem na konání mise s maximální využitelnou dobou letu. Vzájemná komunikace v kombinaci s jednoduchým zachytným systémem pak umožní jednoduché rozdělení a opětovné spojení systému a to v obou možných konfiguracích, kdy je plošník před vzletem nebo po opětovném spojení upevněn na horní straně multikoptéry, nebo naopak na její spodní straně.

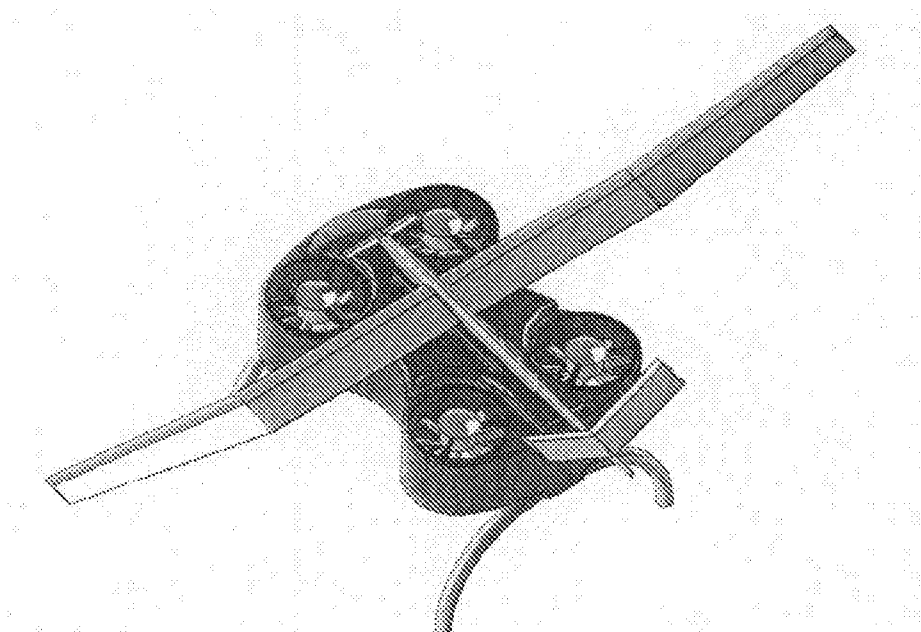
Průmyslová využitelnost

Takto koncipovaný bezpilotní prostředek podle tohoto technického řešení nalezne uplatnění zejména při monitorování terénu se špatnou dostupností, dále v oblastech kde není možnost využití horizontálních ploch pro start a přistání plošníků, případně pouze pro přistání v případech, kdy je ke startu plošníků použito katapultovací zařízení.

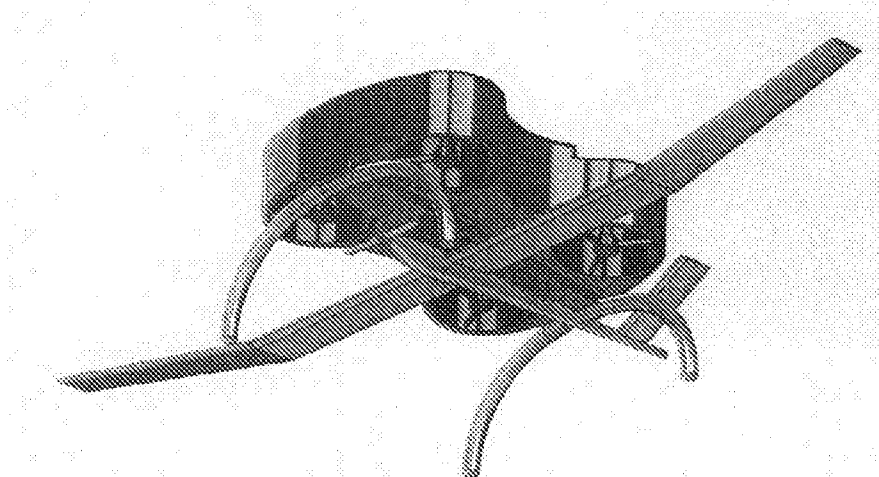
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Bezpilotní prostředek, **vyznačující se tím, že** obsahuje multikoptéru, která je opatřena zařízením pro připojení plošníku pro dopravu plošníku do mise a zachytávacím zařízením pro opětovné spojení plošníku a multikoptéry za letu v etapě před vertikálním přistáním spojeného modulu.
- 5 2. Bezpilotní prostředek podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** multikoptéra je opatřena zdrojem energie a/nebo dobíjecím zařízením pro pro dodání energie plošníku a/nebo multikoptéře při dopravě plošníku do mise.
- 10 3. Bezpilotní prostředek podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** pohon multikoptéry je sklopný do polohy odpovídající dalšímu pohonu plošníku.

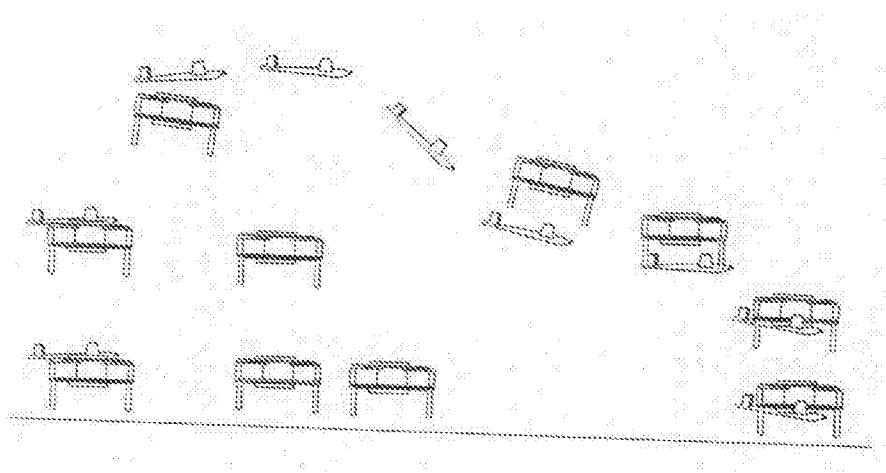
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3