

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 254

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

A01C 11/02 (2006.01)
A01C 7/20 (2006.01)
A01G 23/02 (2006.01)
B64D 1/02 (2006.01)
B64D 1/16 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

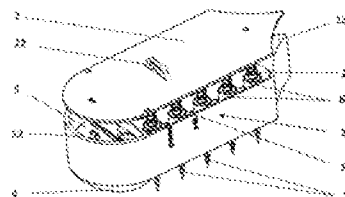


ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-451**
(22) Přihlášeno: **06.09.2018**
(40) Zveřejněno: **25.03.2020**
(Věstník č. 13/2020)
(47) Uděleno: **12.02.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **25.03.2020**
(Věstník č. 13/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
US 4333265 A; CN 101103666 A; US 2016234997 A; CN 207748024 U; JP 09103125 A; CN 207748033 U; CN 206611749 U.

(73) Majitel patentu:
Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava, Ostrava, Poruba, CZ
(72) Původce:
Lubomír Vaňura, Hranice, Hranice I-Město, CZ
Ing. Pavel Dresler, Studénka, Butovice, CZ
(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,
Koliště 1965/13a, 602 00 Brno, Černá Pole



(54) Název vynálezu:
Zařízení k zalesňování s využitím leteckého prostředku

(57) Anotace:
Zařízení sestává z leteckého bezpilotního dronu a zásobníku kapslí (3) pro uložení rostlinného materiálu. Zásobník kapslí (3) je tvořen vlastním tělem (1) zásobníku s odnímatelně připojeným horním krytem (2), střední částí (11) ve tvaru dutého kvádra, zaoblenou čelní částí (12) a zadní částí (13) ve tvaru klínu s oblými pobočnými stěnami. Ve střední části (11) je uložena perforovaná podstava (7) s otvory pro uložení vertikálně orientovaných trubek (6) k uložení kapslí (3) s rostlinným materiálem a substrátem pro výživu rostlinného materiálu. Každá z těchto trubek (6) je opatřena solenoidy (61) uloženými ve svorkách (62), které tvoří zádržný mechanismus uložených kapslí (3). V zaoblené části (12) těla (1) zásobníku, která tvoří současně aerodynamický čelní kryt zařízení, je uložena řídicí deska (5) zásobníku s řídicí jednotkou obsahující ovládací software a další elektrické a elektronické součásti zařízení pro vypouštění kapslí (3) ze zásobníku. K horní straně těla (1) zásobníku, které je opatřené alespoň třemi závitovými vložkami (8), je pomocí šroubů a těchto závitových vložek (8) připojen horní kryt (2) zásobníku kopírující celkový půdorysný tvar vlastního těla (1) zásobníku. Ke spodní straně zásobníku je připojena sestava jednotlivých tlačných pružin (21), počtem a umístěním odpovídající počtu a umístění souboru trubek (6) k uložení kapslí (3) umístěnému v otvorech vytvořených v perforované podstavě (7).

CZ 308254 B6

Zařízení k zalesňování s využitím leteckého prostředku

Oblast techniky

5

Vynález týká oblasti zalesňování nedostupných nebo vykáčených oblastí řízků sazenic v lesním a zemědělském hospodářství s využitím leteckých prostředků.

10 Dosavadní stav techniky

V oblasti zemědělství a lesnictví jsou v současnosti známa zařízení pro monitoring i výsadbu rostlinných materiálů s použitím letecké techniky, a to zejména pilotovaných letadel či vrtulníků, které využívají k výsadbě jednorázové obaly či kontejnery nebo kapsle zejména šípového tvaru, v nichž je uložen rostlinný materiál určený k výsadbě, a to mnohdy i se substrátem k jeho
15 dobrému zakořenění. Tyto jednorázové obaly jsou většinou uloženy v zásobnících, které jsou nesený pilotovaným leteckým prostředkem.

Jedním z těchto řešení je řešení popsáné v patentovém spise WO 2007033446, který popisuje
20 způsob zalesňování s použitím letadel, čímž se rozumí sázení stromových sazenic zabalených do jednorázových obalů ve tvaru šípů, namontovaných na speciálních zásobnících instalovaných v letadlech. Tento způsob umožňuje výsadbu lesů ve velkém měřítku. Způsob dále popisuje využití zařízení pro velkoobjemové řízené rozstřikování herbicidního roztoku.

Další ze známých řešení je popsáno v patentu US 4333265, kde je popsán systém pro sázení sazenic, kde vrtulník je vybaven dávkovacími kontejnery, které nesou podpěrné stojany pro
25 stohování přepravních zařízení pro sázení. Dávkovací kontejner tvoří vícedílné kompozitní tvarované duté kuželové těleso, kde jedna část obsahuje živiny pro kořen rostliny a druhá část obsahuje kultivační médium, uvnitř kterého je umístěno semeno nebo planta. Kuželová tělesa
30 mohou být opatřena tvarovaným nosným kuzelem a letkami, pro zvýšení rychlosti pohonu tělesa. Toto je vhodné, když je nezbytné zabezpečit penetraci povrchu země. Výsadba je prováděna tlačení kuželových těles ze zásobníku během letu. Dávkování sázecího zařízení se reguluje rychlostí tlačení kuželových těles ze zásobníku, rychlosti vrtulníku, nadmořskou výškou a hustotou výsadby.

35

Rovněž vynález US 3755962 popisuje způsob vysazování semen, přičemž výsadba se provádí pomocí kontejnerů obsahujících sazenice, které jsou vypouštěny z letadla. Kontejner má letky pro aerodynamickou stabilitu, špičatý nos pro lepší pronikání do půdy a stěnové části s otvory, kterými pronikají kořeny sazenic.

40

Znamé řešení podle pat. CN 101103666 představující leteckou sázecí šipku se používá při výsadbě lesů, v zemědělství a ochraně životního prostředí a dalších obdobných oblastech. Technické řešení spočívá v použití nové metody pro vysetí osiva rostlin ze vzduchu. Letecká sázecí šipka se používá jako prostředek, který nese osivo rostlin, živnou půdu a vodu. Po
45 vypuštění letecké sázecí šipky z určité výšky nárazová síla vytvořená gravitačním zrychlením způsobí, že se po dopadu šipka dostává pod vrchní pískovou vrstvu. Živná půda a voda nesená samotnou šipkou jsou využívány pro klíčení a růst pod povrchem písku. Pomocí této metody je míra přežití rostlin značně zvýšena. Tuto metodu sázení lze také použít k pro sázení stromů, trávy nebo vysazování plodin.

50

Znamý dokument CN 101084708 popisuje zařízení pro letecké nakládání s půdou a výsadbou stromů. Jeho pouzdro je vyrobeno z degradovatelné plastické hmoty, a je provedeno jako kruhový válec nebo kvádr. Dno válce je kuželové s úhlem od 45 do 90°, ve kterém je umístěna zemina s vysokou měrnou hmotností a s hnojivem. Zařízení dále zahrnuje komoru se semenem a

vodní vak. V komoře se semenem jsou uspořádány semena stromů nebo trávy. Vodní vak je vyroben z utěsněného polypropylenu.

5 Přestože jsou uvedena řešení poměrně zdařilá, je konstrukce použitých zásobníků pro kapsle se semeny či sazenic rostlin v mnoha případech mechanicky poměrně složitá, což prodražuje letecké vysazování. Dosavadní řešení s použitím leteckých prostředků jsou rovněž závislá na přímo pilotovaných leteckých prostředcích.

10 Podstata vynálezu

Cílem předkládaného vynálezu je představení zařízení k efektivní a úsporné dopravě a výsadbě sazenic stromků či semen do hůře dostupných či postižených oblastí, ve kterých došlo k masivnímu odlesňování, zejména konstrukce zásobníku kapslí obsahujících rostlinný materiál
15 tvořený semeny či sazenicemi rostlin, použitelného při letecké výsadbě s leteckým bezpilotním prostředkem, leteckým bezpilotním dronem.

Výše uvedeného cíle je dosaženo zařízením k zalesňování s využitím leteckého prostředku sestávající z leteckého bezpilotního dronu a zásobníku kapslí pro uložení rostlinného materiálu
20 jehož podstata spočívá v tom, že zásobník kapslí je tvořen vlastním tělem zásobníku s odnímatelně připojeným horním krytem zásobníku, kde zásobník je tvořen střední částí ve tvaru dutého kvádra, zaoblenou čelní částí a zadní částí ve tvaru klínu s oblými pobočnými stěnami, přičemž ve střední části je uložena perforovaná podstava s otvory pro uložení vertikálně orientovaných trubek k uložení kapslí s rostlinným materiálem a substrátem pro výživu
25 rostlinného materiálu, přičemž každá z těchto trubek opatřených solenoidy uloženými ve svorkách, které tvoří zádržný mechanismus uložených, přičemž v zaoblené čelní části těla zásobníku, která tvoří současně aerodynamický čelní kryt zařízení, je uložena řídicí deska zásobníku s řídicí jednotkou obsahující ovládací software a další elektrické a elektronické součásti zařízení pro vypouštění kapslí ze zásobníku, přičemž k horní straně těla zásobníku, které
30 je opatřené alespoň třemi závitovými vložkami, je pomocí šroubů a těchto závitových vložek připojen horní kryt zásobníku kopírující celkový půdorysný tvar vlastního těla zásobníku, přičemž ke spodní straně zásobníku je připojena sestava jednotlivých tlačných pružin, počtem a umístěním odpovídající počtu a umístění souboru trubek k uložení kapslí umístěnému v otvorech vytvořených v perforované podstavě.

35 Pro zajištění snížení odporu vzduchu při vypouštění kapslí ze zásobníku a současně i zabránění vzniku ostrých přechodů, při nichž dochází k vytváření indukovaného odporu vzduchu a tím k ovlivnění směru vypuštění kapsle je výhodné, když ke spodní části čelního půlválce je přes celou jeho šířku připojen spodní aerodynamicky tvarovaný kryt.

40 Pro připojení zásobníku k bezpilotnímu prostředku je horní strana horního krytu opatřena alespoň jedním připojovacím prostředkem a dále alespoň jedním připojovacím konektorem elektro dílů pro propojení řídicích obvodů zásobníku s elektrickými a elektronickými systémy bezpilotního leteckého prostředku, kterým je bezpilotní letecký dron.

45 Pro snadnější vniknutí kapsle do zeminy je výhodné, když je kapsle opatřena kuželovým dílem těla. Pro plnění kapsle substrátem je výhodné, když je opatřena nálevkou umístěnou v horní části těla kapsle. Pro snadnější zakořenění rostlinného materiálu a umožnění přístupu vody v místě vysazení tohoto rostlinného materiálu je výhodné, když je tělo kapsle opatřeno perforacemi vytvořenými. Pro zajištění její ekologické odbouratelnosti je kapsle výhodou vyrobena z
50 plastových filamentů (PLA).

V jednom z výhodných provedení je připojovacím prvkem pro připojení zásobníku k leteckému dronu výhodně použit zámkový mechanismus jako součást spodní části leteckého dronu,

sestavající ze dvou proti sobě jdoucích tyčinek s hřebenem tvořícím ozubení, když na horním hřebeni je umístěn elektromotor s pastorkem pro odjištění zásobníku.

- 5 Výhodou předkládaného technického řešení je mechanicky jednoduchý kompaktní zásobník umožňující výbornou skladovatelnost, jednoduché rozložení a složení zásobníku, jednoduchá výměna vadných komponent za nové a stabilita systému, ekonomická nenáročnost a užitý software zajišťující 100% funkčnost odhozu kapsle s rostlinným materiálem ze zásobníku. Tvar vlastního těla zásobníku spolu s aerodynamickým tvarem spodního krytu zásobníku umožňuje podstatné snížení nepřesností při vysazování rostlinného materiálu pomocí leteckého prostředku.

10

Objasnění výkresů

- 15 Zařízení bude vysvětleno pomocí výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje celkový pohled na zásobník s odšroubovaným horním krytem zásobníku pro zviditelnění tlačných pružin v axonometrii, obr. 2 znázorňuje čelní pohled na zásobník, obr. 3 znázorňuje horní pohled na zásobník s vyznačením řezu B – B, obr. 4 znázorňuje boční pohled na zásobník s odšroubovaným horním krytem zásobníku pro znázornění tlačných pružin s vyznačeným řezem B- B v podélné ose zásobníku, obr. 5 znázorňuje trubku pro kapsli včetně solenoidu uloženého pomocí svorky 20 v podélném řezu podle hlavní osy trubky a obr. 6 znázorňuje boční pohled na kapsli.

Příklady uskutečnění vynálezu

- 25 Zařízení k zalesňování bude blíže vysvětleno na příkladech jeho provedení s odkazem na příslušné výkresy.

- Zařízení k zalesňování s využitím leteckého prostředku sestávající z leteckého bezpilotního dronu a zásobníku kapslí pro uložení semen či sazenic rostlin je znázorněno na obr. 1 až obr. 6. Zařízení 30 v tomto provedení je tvořeno vlastním tělem 1 zásobníku s odnímatelně připojeným krytem 2 zásobníku, kde zásobník je tvořen střední částí 11 ve tvaru dutého kvádra, zaoblenou čelní částí 12 a zadní částí 13 ve tvaru klínu s oblými pobočnými stěnami, jak je patrné z obr. 1. Tyto části zásobníku jsou vyráběny z kompozitních materiálů. Jako kompozitní materiál jsou použita uhlíková/skelná vlákna s pryskyřicí a sendvičový materiál. Střední část 11, tvořící hlavní část 35 zásobníku, a zaoblená čelní část 12 jsou duté. Ve střední části 11 jsou uloženy základní prvky zásobníku, a to perforovaná podstava 7 s otvory pro uložení trubek 6 s kapslemi 3, jak je patrné z obr. 4. Tato podstava 7 zajišťuje vertikální směr uložení jednotlivých trubek 6. Soubor těchto trubek 6 pro kapsle 3 je opatřen solenoidy 61 tvořícími zádržný mechanismus uložených kapslí 3 a současně napomáhajícími k synchronizovanému vypuštění kapslí 3 ze zásobníku. Samotné 40 kapsle 3 s rostlinným materiálem a substrátem pro jeho počáteční výživu jsou opatřeny čelním kuželovým dílem 32 těla kapsle 3 pro snadnější vniknutí kapsle 3 do zeminy. Perforovaná podstava 7 je umístěna v 1/5 výšky zásobníku měřeno od spodní hrany vlastního těla 1 zásobníku. Tato perforovaná podstava 7 a její prvky jsou spojeny lepením, aby držely stabilní a současně pružný spoj, který nebude při dynamickém působení sil praskat.

45

- V zaoblené čelní části 12 těla 1 zásobníku, tvořící současně aerodynamický čelní kryt zařízení, je uložena řídicí deska 5 zásobníku spolu s řídicí jednotkou obsahující ovládací software a dalšími elektrickými a elektronickými součástmi zařízení pro vypouštění kapslí 3 ze zásobníku. Ke 50 spodní straně čelní části 12 je přes celou jeho šířku připojen spodní aerodynamický kryt 4 pro zajištění snížení odporu při vypouštění kapslí 3 ze zásobníku a současně k zabránění vzniku ostrých přechodů, při nichž by mohlo docházet k vytváření indukovaného odporu vzduchu a tím k ovlivnění směru vypuštění kapsle 3 s rostlinným materiálem. K horní straně těla 1 zásobníku je pomocí tří šroubů se zápusťnou hlavou a odpovídajících závitových vložek 8 s metrickým závitem, vytvořených v horní straně sestavy, připojen horní kryt 2 zásobníku, viz obr. 3. Tvar 55 horního krytu 2 zásobníku kopíruje celkový půdorysný tvar vlastního těla 1 zásobníku. Ke spodní

straně horního krytu 2 zásobníku je připojena sestava dvaceti jednotlivých tlačných pružin 21, která počtem a umístěním odpovídá počtu a umístění souboru trubek 6 se solenoidy 61, plnicími funkcí zádržných mechanismů kapslí 3. Soubor trubek 6 je přitom uspořádán v otvorech vytvořených v perforované podstavě 7. Upevnění solenoidů 61 je řešeno pomocí svorek 62, které se při ustavení solenoidu 61 do trubky 6 pro kapsli utáhnou pomocí šroubu 63 s maticí 64 a tím se zajistí pevné uchycení a plnohodnotná fixace solenoidu 61, jak je patrné z obr. 5.

Tlačná pružina 21 s žetonem přitom zajišťuje, že kapsle 3 s obsahem rostlinného materiálu a substrátu bude vypuštěna po odjištění solenoidu 61 a nedojde k jejímu zaseknutí v zásobníku, jak je patrné z obr. 2 a obr. 4. Tyto tlačné pružiny 21 jsou na horní kryt 2 zásobníku upevněny laminováním, čímž je rovněž zabezpečena jejich jednoduchá montáž a demontáž. Horní strana horního krytu 2 zásobníku je opatřena jedním připojovacím prvkem 22 pro připojení zásobníku k bezpilotnímu leteckému dronu a konektorem pro propojení s leteckým dronem, jak je patrné z obr. 2 a obr. 4. Jako připojovací prvek 22 pro připojení zásobníku k leteckému dronu je použit zámkový mechanismus, který je přitom součástí dronu. Zámkový mechanismus sestává ze dvou proti sobě jdoucích tyčinek s hřebeny tvořícími ozubení. Na horním hřebeni je dále umístěn elektromotor s pastorkem pro odjištění zásobníku použitelný při demontáži zásobníku z dronu. Pro zlepšení aerodynamických vlastností zásobníku zavěšeného pod dronem je zadní část 13 zásobníku tvořená klínem s oblými pobočnými stěnami 13 a je připojena podstavou ke střední části 11 tvořícímu základní tvar těla 1 zásobníku, přičemž pobočné stěny klínu jsou oblého tvaru tak, aby celek zásobníku plnil funkci kapky.

Kapsle 3 s rostlinným materiálem a substrátem pro jeho počáteční výživu s čelním kuželovým dílem 32 těla kapsle 3 jsou opatřeny perforacemi 33 po celém plášti těla kapsle, jak je patrné z obr. 6. Perforace 33 umístěné na spodní části čelního kuželového dílu 32 kapsle 3 slouží k zakořenění sazenice a přísunu živin z okolní půdy a perforace 33 v oblasti válcové části kapsle 3 slouží k odvodu přebytečné vlhkosti a dostatečného přísunu světla pro poskytnutí fotosyntézy. Substrát kapsle 3 pro počáteční výživu rostlinného materiálu je tvořen nasyceným kokosovým substrátem. Tělo kapsle 3 je vyrobeno z plastových filamentů (PLA), které mají ekologickou odbouratelnost.

Průmyslová využitelnost

Zařízení k zalesňování s využitím leteckého prostředku podle tohoto technického řešení je použitelné u všech nepřístupných oblastí zasažených odlesňováním, a to jak v lesích ČR ale i v celé Evropě či v deštných pralesích Amazonie.

PATENTOVÉ NÁROKY

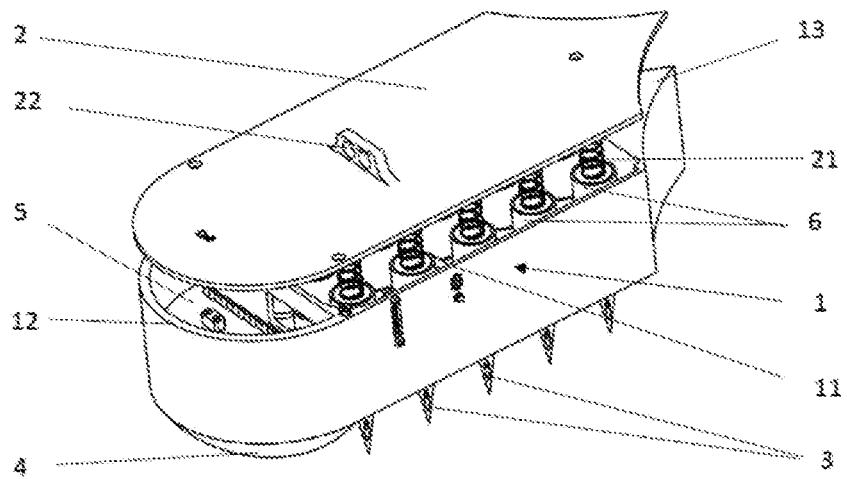
1. Zařízení k zalesňování s využitím leteckého prostředku sestávající z leteckého bezpilotního dronu a zásobníku kapslí (3) pro uložení rostlinného materiálu **vyznačující se tím**, že zásobník kapslí (3) je tvořen vlastním tělem (1) zásobníku s odnímatelně připojeným horním krytem (2) zásobníku, kde zásobník je tvořen střední částí (11) ve tvaru dutého kvádra, zaoblenou čelní částí (12) a zadní částí (13) ve tvaru klínu (13) s oblými pobočnými stěnami, přičemž ve střední části (11) je uložena perforovaná podstava (7) s otvory pro uložení vertikálně orientovaných trubek (6) k uložení kapslí (3) s rostlinným materiálem a substrátem pro výživu rostlinného materiálu, přičemž každá z těchto trubek (6) je opatřena solenoidy (61) uloženými ve svorkách (62), které tvoří zádržný mechanismus uložených kapslí (3), přičemž v zaoblené čelní části (12) těla (1) zásobníku, která tvoří současně aerodynamický čelní kryt zařízení, je uložena řídicí deska (5) zásobníku s řídicí jednotkou obsahující ovládací software a další elektrické a elektronické součásti zařízení pro vypouštění kapslí (3) ze zásobníku, přičemž k horní straně těla (1)

- zásobníku, které je opatřené alespoň třemi závitovými vložkami (8), je pomocí šroubů a těchto závitových vložek (8) připojen horní kryt (2) zásobníku kopírující celkový půdorysný tvar vlastního těla (1) zásobníku, přičemž ke spodní straně zásobníku je připojena sestava jednotlivých tlačných pružin (21), počtem a umístěním odpovídající počtu a umístění souboru trubek (6) k uložení kapslí (3) umístěnému v otvorech vytvořených v perforované podstavě (7).
2. Zařízení k zalesňování podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ke spodní straně čelní části (12) zásobníku je přes celou jeho šířku připojen spodní aerodynamický kryt (4).
3. Zařízení k zalesňování podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že horní strana horního krytu (2) zásobníku je opatřena alespoň jedním připojovacím prvkem (22) a připojovacím konektorem elektrodů.
4. Zařízení k zalesňování podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kapsle (3) s čelním kuželovým dílem (32) je opatřena nálevkou (31) uspořádanou v horní části kapsle (3) a dále perforací (33) vytvořenou po těle kapsle (3).
5. Zařízení k zalesňování podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že kapsle (3) je vyrobena z plastových filamentů (PLA), s ekologickou odbouratelností.
6. Zařízení k zalesňování podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že perforovaná podstava (7) je umístěna v 1/5 výšky zásobníku.

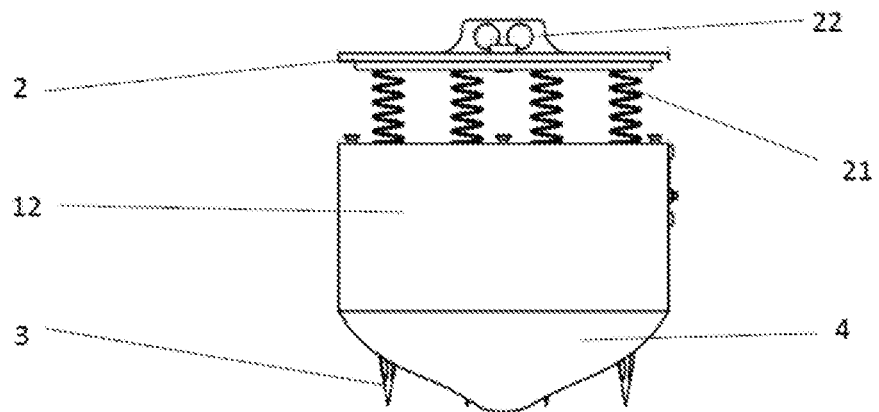
3 výkresy

Seznam vztahových značek

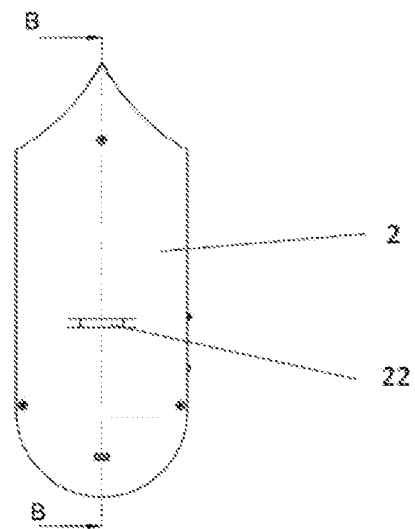
1. Tělo zásobníku
11. Střední část
12. Čelní část
13. Zadní část
2. Horní kryt zásobníku
21. Pružina
22. Připojovací prvek k leteckému prostředku
3. Kapsle
31. Nálevka kapsle
32. Kuželový čelní díl kapsle
33. Perforace pláště kapsle
4. Spodní aerodynamický kryt
5. Řídicí deska
6. Trubka pro kapsli včetně solenoidu
61. Solenoid
62. Svorka solenoidu
63. Šroub
64. Matice
7. Perforovaná podstava
8. Závitová vložka pro připojení horního krytu zásobníku včetně metrického šroubu



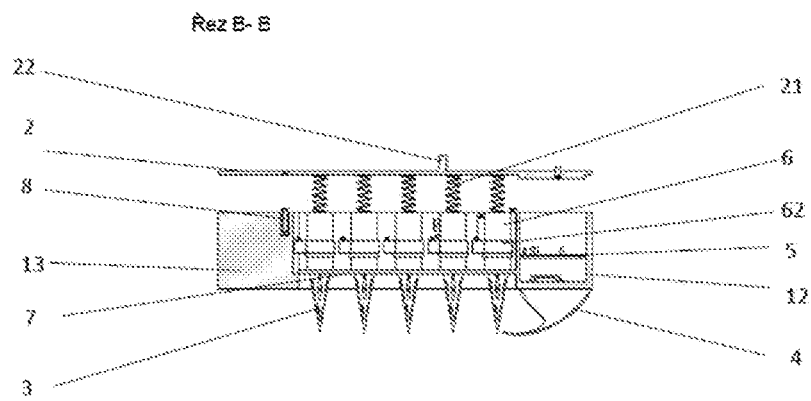
Obr. 1



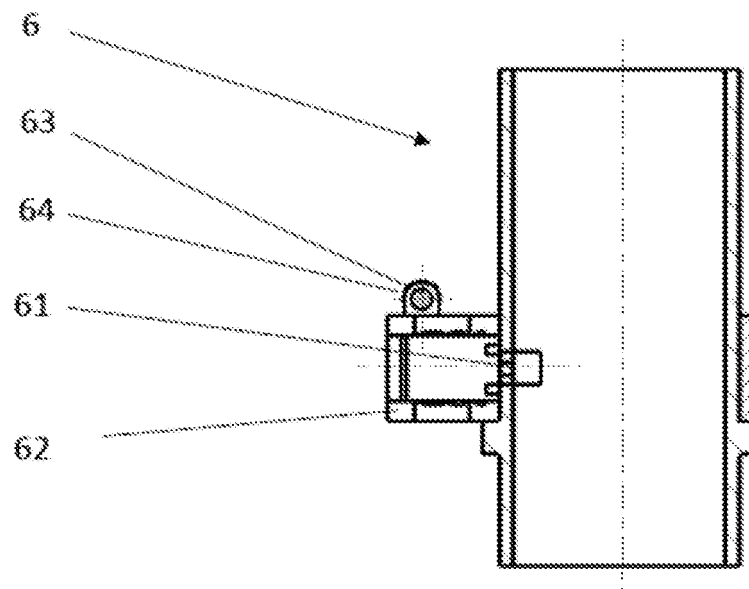
Obr. 2



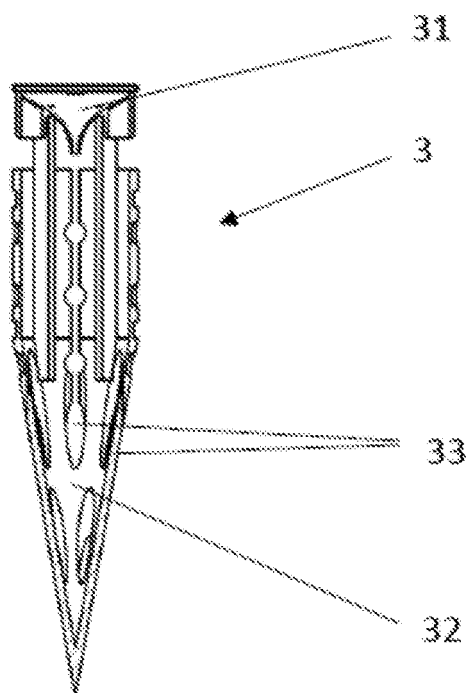
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6