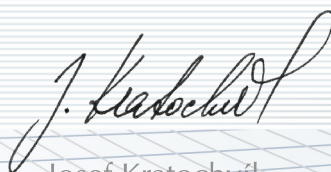




ČESKÁ REPUBLIKA  
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



Josef Kratochvíl  
předseda  
Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

udělil podle § 34 odst. 3 zákona č. 527/1990 Sb., v platném znění,

**PATENT**

číslo

**310472**

na vynález uvedený v příloženém popisu.

V Praze dne: 17.07.2025

Za správnost:

Irena Korelová  
oddělení rejstříků

**B64D 17/50** (2006.01)  
**B64D 17/52** (2006.01)  
**B64D 17/72** (2006.01)  
**B64D 17/80** (2006.01)  
**B64C 39/02** (2023.01)  
**B64D 17/42** (2006.01)

(19)  
 ČESKÁ  
 REPUBLIKA



ÚŘAD  
 PRŮMYSLOVÉHO  
 VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-57**  
 (22) Přihlášeno: **30.01.2015**  
 (40) Zveřejněno: **20.01.2016**  
**(Věstník č. 3/2016)**  
 (47) Uděleno: **12.06.2025**  
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **23.07.2025**  
**(Věstník č. 30/2025)**

(56) Relevantní dokumenty:  
 US 1103233 A; GB 2069425 A; US 1019858 A.

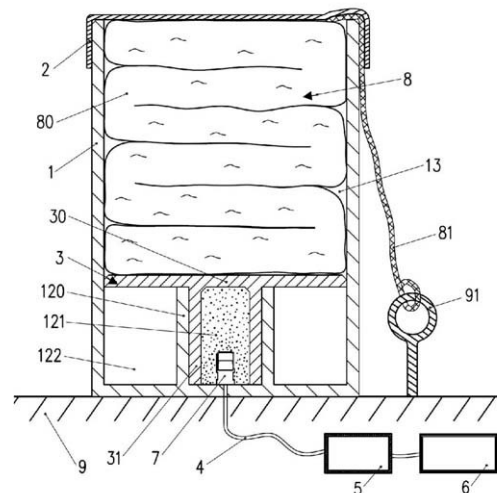
(73) Majitel patentu:  
 Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veverčí, CZ  
 Ing. Milan Bábovka, Liberec, CZ

(72) Původce:  
 Ing. Robert Popela, Ph.D., Svratka, CZ  
 Ing. Miloš Daniel, Ph.D., Jahodníky, SK  
 Ing. Jan Pejchar, Škrdlovice, CZ  
 Ing. Milan Bábovka, Liberec, CZ

(74) Zástupce:  
 KANIA SEDLÁK SMOLA Patentová kancelář,  
 Ing. Veronika Zemanová, Mendlovo nám. 1a,  
 603 00 Brno

(54) Název vynálezu:  
**Záchranné zařízení pro bezpilotní letecké prostředky**

(57) Anotace:  
 Záchranné zařízení pro bezpilotní letecké prostředky zahrnuje kontejner (1) s otvorem, padák (8), zahrnující vrchlík (80), nosné šňůry a popruh (81), přičemž padák (8) je poskládatelný do kontejneru (1), zátka (3) pro rozdělení vnitřního prostoru kontejneru (1) na spalovací komoru a úložnou komoru (13) pro uložení padáku (8), přičemž úložná komora (13) je uspořádána mezi zátkou (3) a otvorem kontejneru (1). Zátka (3) je uzpůsobená k vysunutí z kontejneru (1) uvedeným otvorem a zahrnuje pístovou část (30), jejíž tvar odpovídá tvaru otvoru kontejneru (1), a vodící bočnice (31) pro vedení suvného pohybu zátky (3) ve směru osy otvoru kontejneru (1). Zařízení dále zahrnuje alespoň jeden pyrogenerátor (7) plynu uspořádaný ve spalovací komoře a propojitelný s aktivačním vedením (4) a vnitřní přepážku (120) pro rozdělení spalovací komory na vysokotlakou komoru (121) a nízkotlakou komoru (122), přičemž pyrogenerátor (7) plynu je uspořádaný ve vysokotlaké komoře (121).



## Záchranné zařízení pro bezpilotní letecké prostředky

### Oblast techniky

5

Vynález se týká záchranného zařízení pro bezpilotní letecké prostředky, které zahrnuje kontejner s otvorem a v kontejneru uložený padák sestávající z vrchlíku, nosných šňůr a popruhu.

### 10 Dosavadní stav techniky

Z dosavadního stavu techniky jsou známa záchranná zařízení výše uvedeného druhu. Jejich nevýhodou je, že mají relativně vysokou hmotnost a/nebo jsou použitelné pouze pro relativně lehké bezpilotní prostředky a/nebo je jejich doba, potřebná k aktivaci padáku relativně dlouhá.

15

Konkrétně jsou z patentových dokumentů US 1103233 A, GB 2069425 A a US 1019858 A známa záchranná zařízení pro létající objekty, která obsahují pouzdro, v něm poskládaný padák, který lze vymést z pouzdra odpálením kazety s výbušninou. Nevýhodou všech těchto zařízení je, že při odpálení dojde k velkému zpětnému rázu, který může nepříznivě ovlivnit zachraňované letící zařízení.

20

### Podstata vynálezu

25 Výše uvedené nevýhody dosavadního stavu techniky jsou eliminovány záchranným zařízením pro bezpilotní letecké prostředky, které zahrnuje:

– kontejner s otvorem,

30

– padák, zahrnující vrchlík, nosné šňůry a popruh, přičemž padák je poskládatelný do kontejneru,

– zátka pro rozdělení vnitřního prostoru kontejneru na spalovací komoru a úložnou komoru pro uložení padáku, přičemž úložná komora je uspořádaná mezi zátkou a otvorem kontejneru a přičemž zátka je uzpůsobena k vysunutí z kontejneru otvorem, a

35

– pyrogenerátor plynu uspořádaný ve spalovací komoře a propojitelný s aktivačním vedením.

Přitom záchranné zařízení dále zahrnuje vnitřní přepážku pro rozdělení spalovací komory na vysokotlakou komoru a nízkotlakou komoru, přičemž pyrogenerátor plynu je uspořádaný ve vysokotlaké komoře. Je výhodné, když zátka svou pístovou částí přiléhá jak k vysokotlaké komoře, tak k nízkotlaké komoře, zatímco vodící bočnice alespoň částečně přiléhají k vnitřní přepážce.

40

Výhodné provedení záchranného zařízení dále zahrnuje spínací jednotku, akumulátor elektrické energie, který je propojený se spínací jednotkou, a aktivační vedení pro propojení spínací jednotky s pyrogenerátorem plynu.

45

Ve zvlášť výhodném provedení zátka zahrnuje pístovou část, jejíž tvar odpovídá tvaru otvoru kontejneru, a vodící bočnice pro vedení surného pohybu zátky ve směru osy otvoru kontejneru. Vodící bočnice zátky s výhodou přiléhají k vnitřním stěnám kontejneru v oblasti spalovací komory.

50

Ve zvlášť výhodném provedení je spínací jednotka ovladatelná dálkově, zejména radiovým signálem.

55

Záchranné zařízení s výhodou dále zahrnuje snímatelné víko pro uzavírání otvoru kontejneru a/nebo úchyt pro upevnění popruhu padáku k bezpilotnímu leteckému prostředku a/nebo závaží upevněné k vrchlíku padáku.

5

### Objasnění výkresů

Příkladná provedení jsou schematicky znázorněna na připojených výkresech, ve kterých je na:

10 obr. 1 prvním (nenárokovaným) provedením;

obr. 2 řez druhým (nenárokovaným) provedením;

obr. 3 řez příkladným provedením podle vynálezu v sestaveném stavu; a

15

obr. 4 řez tímto příkladným provedením krátce po aktivaci.

### Příklady uskutečnění vynálezu

20

Jak je zřejmé z obr. 1, zahrnuje záchranné zařízení kontejner 1 s otvorem, který je uzavřený snímatelným víkem 2, například víkem 2 z textilu. Uvnitř kontejneru 1 jsou uspořádány jednak spalovací komora 12 a jednak úložná komora 13, které jsou navzájem oddělené suvně uloženou zátkou 3.

25

Zátka 3 zahrnuje jednak pístovou část 30, která má tvar odpovídající tvaru otvoru kontejneru 1 (s vůlí nebo přesahem), a jednak vodicí bočnice 31, které navazují na pístovou část 30 a přiléhají k bočním stěnám kontejneru 1 ve spalovací komoře 12, přičemž svírají s rovinou pístové části 30 v podstatě pravý úhel. S výhodou je přechod mezi pístovou částí 30 a vodicími bočnicemi 31 zaoblený nebo má alespoň na vnější straně zkosené hrany.

30

Například může být kontejner 1 válcovitý a mít průměr 50 mm až 200 mm.

35

Kontejner 1 může být s výhodou vyroben z kompozitního materiálu nebo hliníkových slitin, zátkou 3 z obdobného materiálu.

Vodicí bočnice 31 mohou vytvářet kontinuální, například válcovitou stěnu, nebo mohou být přerušované, například tvořené jen několika s rozstupem uspořádanými sloupky.

40

Kontejner 1 znázorněný na obr. 1 je upevněný na podložce 9.

V úložné komoře 13 je na zátku 3 poskládaný padák 8, a to tak, že jeho popruh 81 propojený s jeho neznázorněnými nosnými šňůrami je vyvedený z kontejneru 1 a upevněný k úchytu 91 připevněnému k podložce 9.

45

Padák 8 zahrnuje alespoň vrchlík 80, nosné šňůry a popruh 81.

50

Ve spalovací komoře 12 je uspořádán pyrogenerátor 7 plynu. Například se může jednat o pyrotechnický generátor od firmy Nippon Kayaku, resp. Indet Safety System, nebo pyrotechnický generátor popsáný v dokumentu US 2010018431 A1.

55

Do spalovací komory 12 je skrz podložku 9 a skrz dno kontejneru 1 zaústěné aktivační vedení 4, které propojuje pyrogenerátor 7 plynu se spínací jednotkou 5 a s akumulátorem 6 (baterií). Aktivační vedení 4 alternativně nemusí být vedeno skrz podložku 9.

Spínací jednotka 5 je uspořádána vně kontejneru 1 a je ovladatelná dálkově nebo je propojena s dálkově ovladatelným zařízením uspořádaným na bezpilotním leteckém prostředku. Další variantou je, že je spínací jednotka 5 ovládána autopilotem bezpilotního leteckého prostředku na základě signálů automaticky vyhodnocovaných řídicí jednotkou leteckého prostředku.

5

Spínací jednotku 5 a/nebo akumulátor 6 lze alternativně umístit v kontejneru 1, například na jeho dně.

10

Dálkové ovládání může být realizováno například radiovým signálem, nebo digitálním signálem.

Záchranné zařízení znázorněné na obr. 1 pracuje následovně.

15

Záchranné zařízení se nainstaluje na bezpilotní letecký prostředek, který se pak používá standardním známým způsobem.

20

V případě potřeby, tedy zejména v případě nebezpečí zřícení bezpilotního leteckého prostředku, se na dálku aktivuje spínací jednotka 5, která propojí akumulátor 6 s aktivacním vedením 4. Aktivačním vedením 4 se zahřeje slož v pyrogenerátoru 7 plynu, načež dojde k jejímu vznícení a vývinu relativně velkého objemu plynu. Tlakem tohoto plynu se prudkým pohybem zátky 3 posune jako píst směrem k víku 2, čímž se víko 2 odstraní a padák 8 původně uložený v úložné komoře 12 se vymrští z kontejneru 1. Takto vymrštěný složený padák 8 tvoří setrvačnou hmotu, která nejprve napne lana vrchlíku 80 a pak dojde k jeho rozvinutí. Přitom ale padák 8 zůstává svým popruhem upevněný k podložce 9, resp. k bezpilotnímu leteckému prostředku, a zajistí tedy zpomalení pádu bezpilotního leteckého prostředku tak, aby nedošlo k jeho poškození při dopadu.

25

Druhé provedení záchranného zařízení je znázorněno na obr. 2 a liší se od prvního provedení pouze tím, že k horní části vrchlíku 80 padáku 8 je připevněno závaží 82, které tvoří doplňkovou setrvačnou hmotu při vymrštění padáku 8 z kontejneru 1 a zajišťuje tak napnutí nosných šňůr i při vyšších dopředných rychlostech. Například se může jednat o závaží 82 z oceli o hmotnosti 10 g až 500 g.

30

Příkladné provedení záchranného zařízení podle vynálezu je znázorněno na obr. 3 a 4 a liší se od provedení z obr. 1 zejména rozdělením spalovací komory 12 na vysokotlakou komoru 121 a nízkotlakou komoru 122. Rozdělení je provedeno pomocí vnitřní přepážky 120, která vystupuje ze dna kontejneru 1 a vytváří vnitřní, například válcovitou, stěnu. Pyrogenerátor 7 plynu je uspořádaný na dně kontejneru 1 uvnitř vysokotlaké komory 121. Jak nízkotlaká komora 122, tak vysokotlaká komora 121 jsou na straně protilehlé vzhledem ke dnu kontejneru 1 uzavřené pomocí zátky 3.

35

Zátka 3 v tomto příkladném provedení má opět pístovou část 30, která svým tvarem odpovídá tvaru dna kontejneru 1, a je opět opatřena vodicími bočnicemi 31. Vodicí bočnice 31 ale na rozdíl od prvního a druhého provedení nepřiléhají k bočním stěnám kontejneru 1, ale přiléhají k vnitřní přepážce 120 na její vnitřní straně. Mohou ale také přiléhat k její vnější straně.

40

Touto konstrukcí se sníží maximální síla působící na bezpilotní letecký prostředek při, resp. bezprostředně po zážehu slože (obr. 3), protože vysokotlaká komora 121 má malou plochu dna, a tudíž ani při vyšším tlaku nevyvolá příliš velkou sílu. Po vysunutí zátky 3 tak, že se vysokotlaká komora 121 propojí s nízkotlakou komorou 122 (obr. 4) se sice plocha dna významně zvětší, ale tlak plynu se již se změnou objemu významně snížil. Jinými slovy síla zpětného rázu se tak rozloží do dvou kroků.

50

Výše byly popsány a znázorněny válcovité kontejnery 1 s kruhovým půdorysem, které obsahovaly zátky 3 rovněž s kruhovým půdorysem. Je ale také možné vytvořit kontejner hranolovitý a půdorys zátky 3 přizpůsobit půdorysu kontejneru 1, a zejména tvaru otvoru kontejneru 1.

55

Rovněž uspořádání pyrogenerátoru 7 plynu nemusí být vždy na dně kontejneru 1. V alternativním provedení může být pyrogenerátor 7 plynu upevněn v boční stěně kontejneru 1, čemuž musí být přizpůsobeny vodící bočnice 31, které se například opatří v příslušném místě výřezem. Rovněž zaústění aktivačního vedení 4 se pak případně provede přes boční stěnu kontejneru 1.

Spínací jednotka 5 a akumulátor 6 mohou být připraveny pro výhradní použití pro aktivaci záchranného zařízení nebo mohou být součástí řídicí jednotky bezpilotního leteckého prostředku.

10 Záchrané zařízení podle tohoto vynálezu je výhodné zejména pro využití na bezpilotních leteckých prostředcích se vzletovou hmotností 1 až 100 kg.

V případě potřeby lze ve spalovací komoře 12 uspořádat více než jeden pyrogenerátor 7 plynu.

15 Ačkoli byla popsána řada příkladných provedení, je zřejmé, že odborník z dané oblasti snadno nalezne další možné alternativy k těmto provedením. Proto rozsah vynálezu není omezen na tato příkladná provedení.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Záchranné zařízení pro bezpilotní letecké prostředky, které zahrnuje:

– kontejner (1) s otvorem;

5 – padák (8), zahrnující vrchlík (80), nosné šňůry a popruh (81), přičemž padák (8) je poskládatelný do kontejneru (1);

– zátka (3) pro rozdělení vnitřního prostoru kontejneru (1) na spalovací komoru (12) a úložnou komoru (13) pro uložení padáku (8), přičemž úložná komora (13) je uspořádána mezi zátkou (3) a otvorem kontejneru (1) a přičemž zátka (3) je uzpůsobena k vysunutí z kontejneru (1) otvorem a

10 zahrnuje pístovou část (30), jejíž tvar odpovídá tvaru otvoru kontejneru (1), a vodící bočnice (31) pro vedení svislého pohybu zátka (3) ve směru osy otvoru kontejneru (1); a

– alespoň jeden pyrogenerátor (7) plynu uspořádaný ve spalovací komoře (12) a propojitelný s aktivačním vedením (4),

**vyznačující se tím**, že dále zahrnuje:

15 – vnitřní přepážku (120) pro rozdělení spalovací komory (12) na vysokotlakou komoru (121) a nízkotlakou komoru (122), přičemž pyrogenerátor (7) plynu je uspořádaný ve vysokotlaké komoře (121).

2. Záchranné zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje:

– spínací jednotku (5);

20 – akumulátor (6) elektrické energie, který je propojený se spínací jednotkou (5); a

– aktivační vedení (4) pro propojení spínací jednotky (5) s pyrogenerátorem (7) plynu.

3. Záchranné zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zátka (3) svou pístovou částí (30) přiléhá jak k vysokotlaké komoře (121), tak k nízkotlaké komoře (122), zatímco vodící bočnice (31) alespoň částečně přiléhají k vnitřní přepážce (120).

25 4. Záchranné zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že spínací jednotka (5) je ovladatelná dálkově, zejména radiovým signálem.

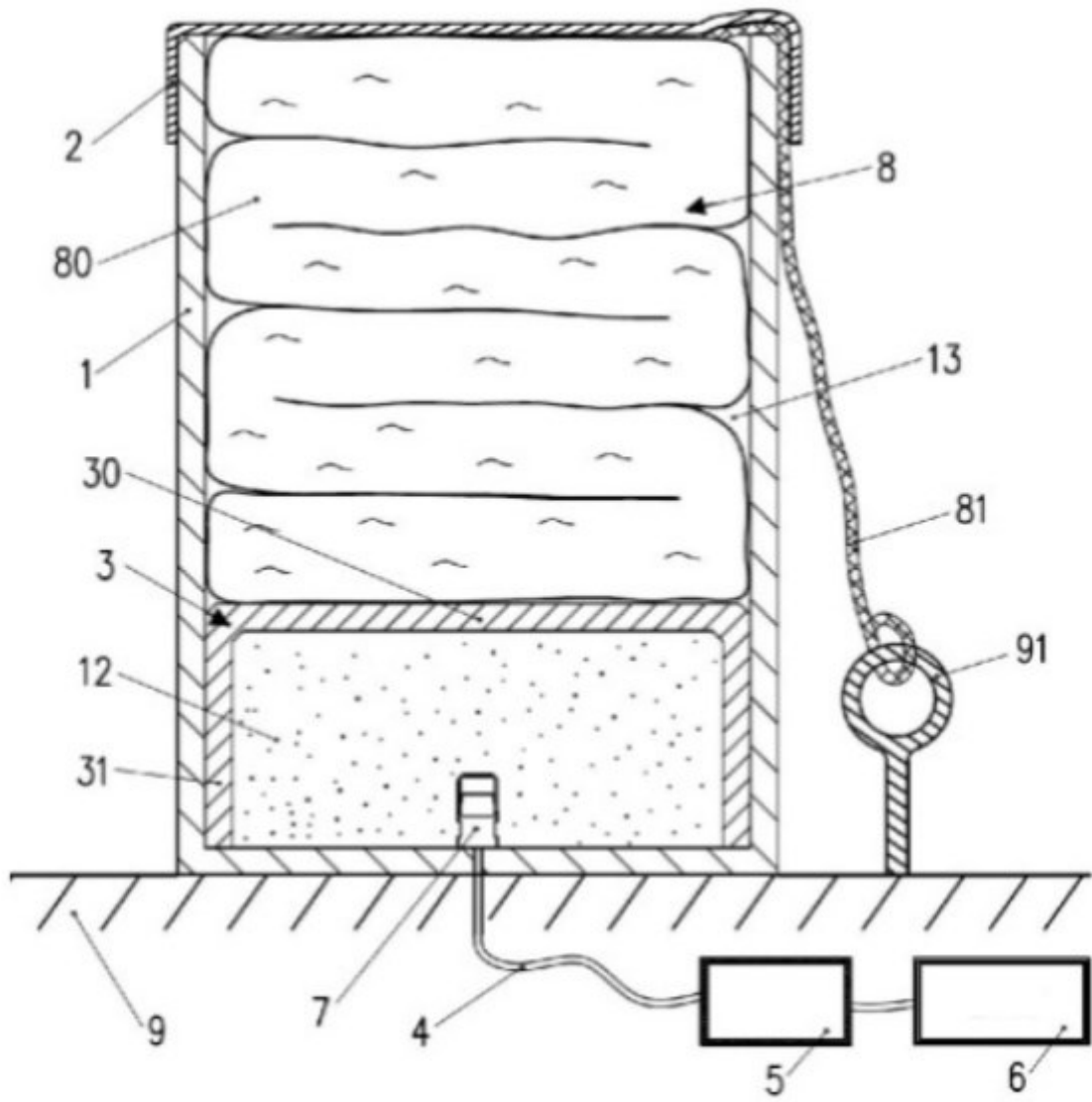
5. Záchranné zařízení podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje snímatelné víko (2) pro uzavírání otvoru kontejneru (1).

30 6. Záchranné zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje úchyt pro upevnění popruhu (81) padáku (8) k bezpilotnímu leteckému prostředku.

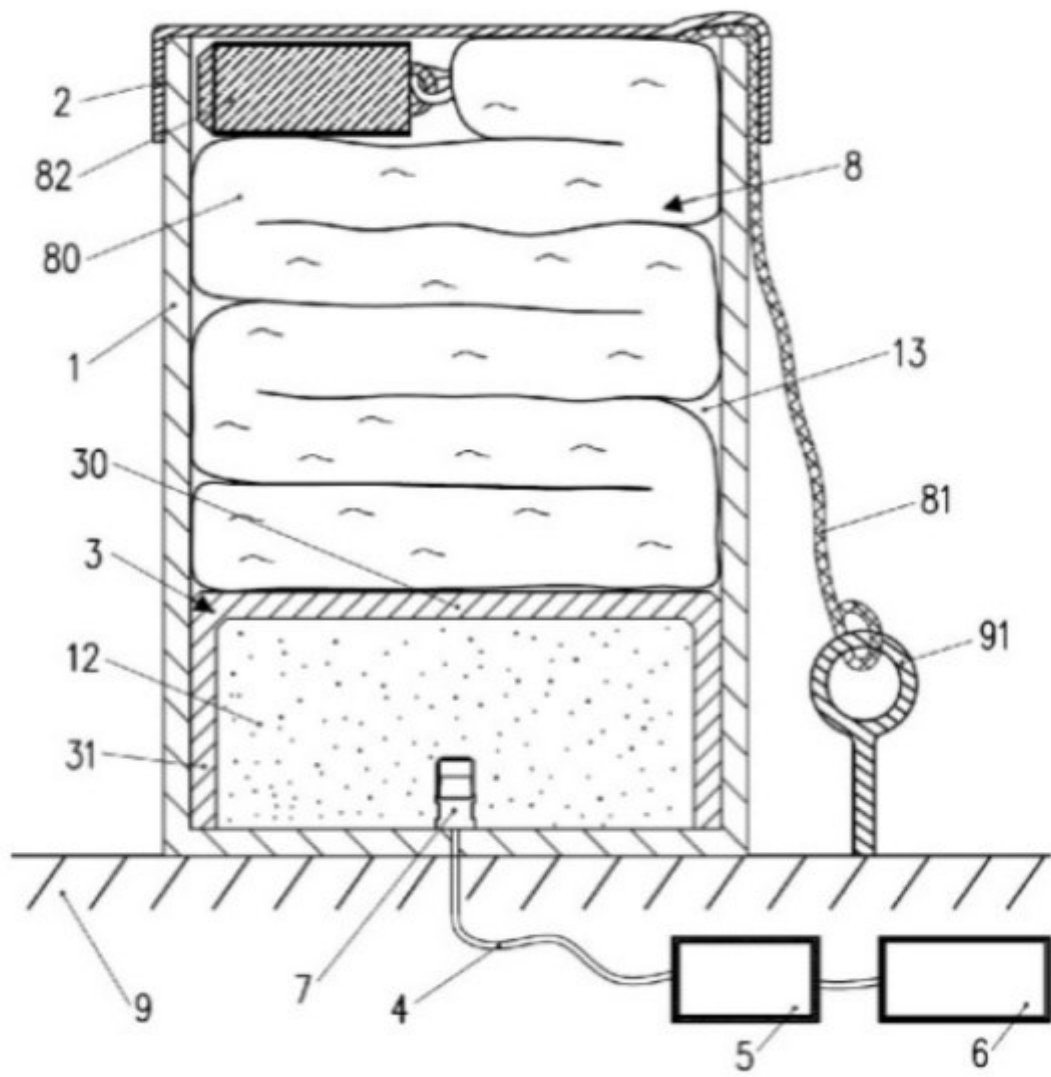
7. Záchranné zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje závaží (82) upevněné k vrchlíku (80) padáku (8).

4 výkresy

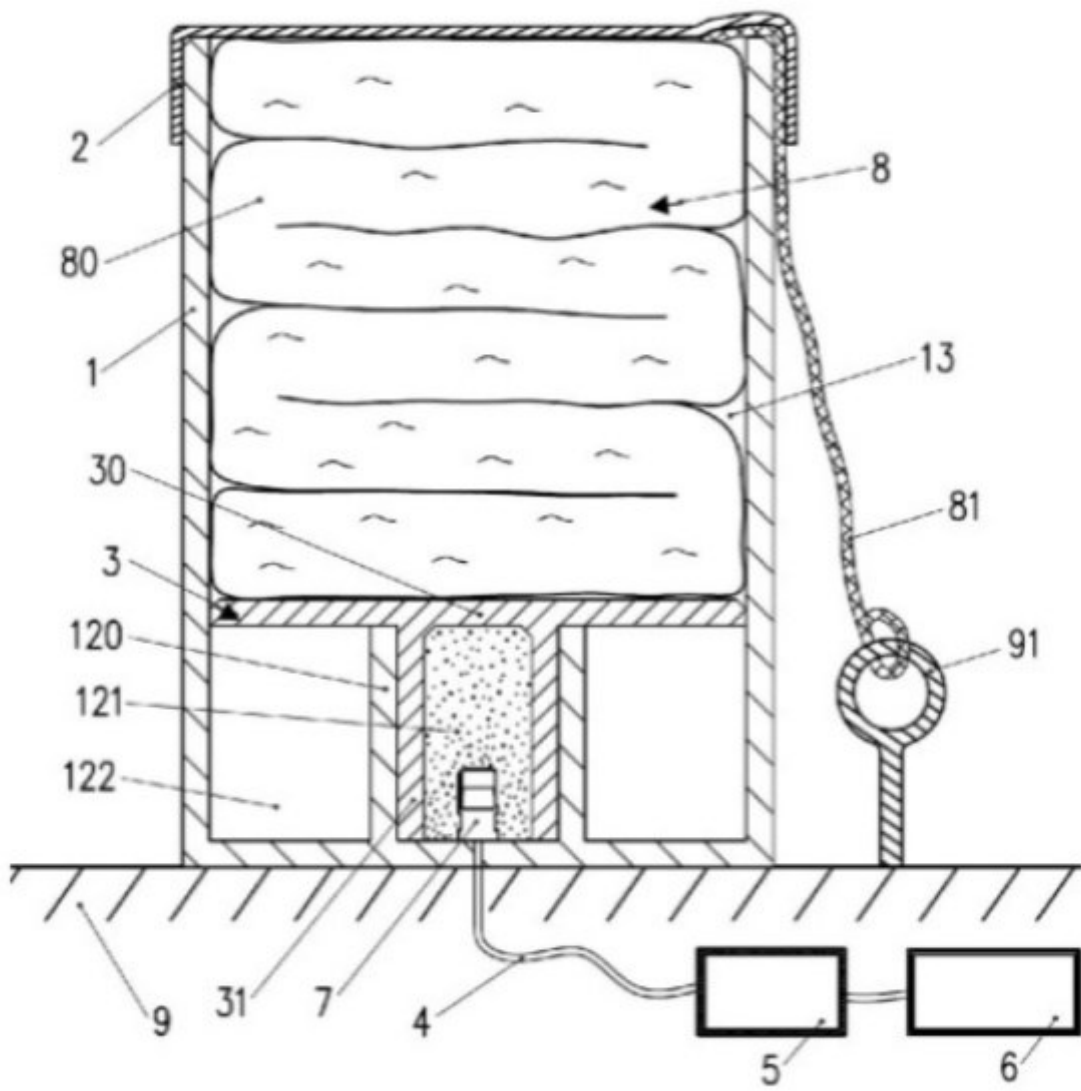
35



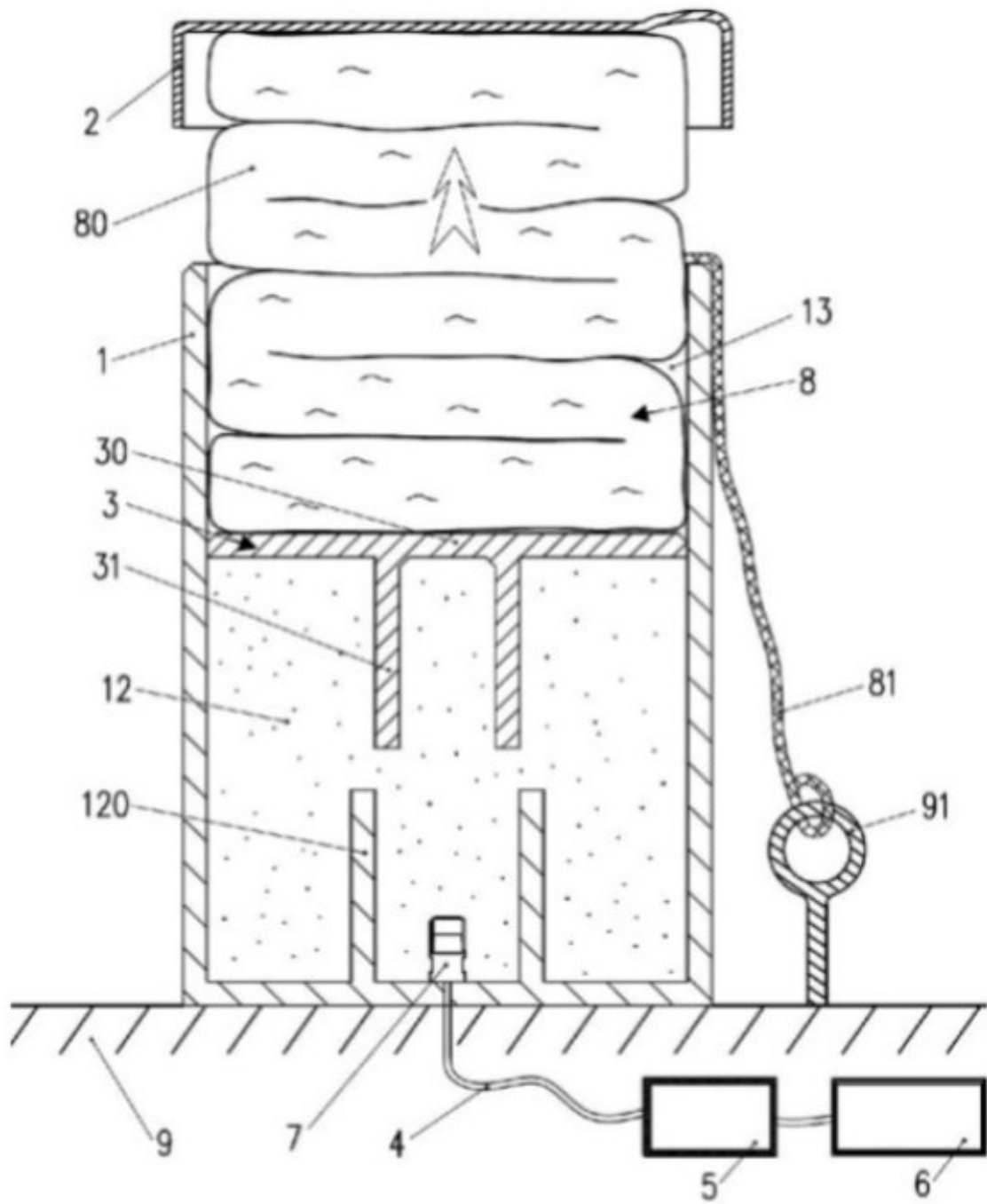
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4