

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

2020-61

(51) Int. Cl.:

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

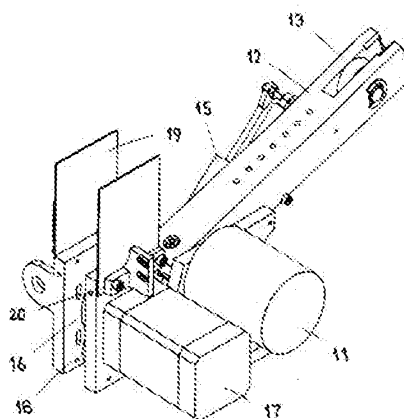
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18.08.2021**
(Věstník č. 33/2021)

B65H 75/44 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:
Free Horizons s.r.o., Praha 6, Liboc, CZ

(72) Původce:
Ing. Jiří Mrnušík, Brno, Černá Pole, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Libor Markes, patentový zástupce, Grohova
145/54, 602 00 Brno, Veveří



(54) **Název přihlášky vynálezu:**

Napájecí stanice dronu

(57) Anotace:

Napájecí stanice dronu má v skeletu uložen navíjecí válec (2) poháněný reverzním motorem (3). Pod válcem (2) má umístěnu s ním rovnoběžnou reverzní lineární dráhu s připojeným pohyblivým regulátorem (6) navíjení kabelu (14), jakož i blok (7) napájení a regulace. Přitom regulátor (6) navíjení je na jedné straně opatřen rotačním enkodérem (11) s připojeným výkyvným ramenem (2), které má na konci kladku (13), přes kterou je veden kabel (14) vedoucí od dronu. Kabel (14) je na opačné straně regulátoru (6) veden přes odlehčovací kolo (16) poháněné synchronně s otáčkami navíjecího válce (2). Dále je k navíjecímu válci (2) veden mezi párem dotkových senzorů (19) k ovládání směru posuvu regulátoru (6).

Napájecí stanice dronu

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení určeného k dodávání elektrické energie prostřednictvím kabelu do dronu nacházejícího se ve vznosu.

10

Dosavadní stav techniky

Provozování „upoutaných“ dronů, tedy napájených z pozemní stanice kabelem, vyžaduje udržovat po celou dobu napájecí kabel v kondici, to znamená jeho volnou část v přiměřeném napětí a jeho část navinutou na válci uspořádanou v pravidelných vrstvách. U známých dronů tohoto typu však v praxi dochází k tomu, že ve volné části kabelu poklesne napětí natolik, že se na něm tvoří smyčky, případně dojde k jeho zauzlování a na druhé straně se kabel na válec navinuje nepravidelně, na některých místech se shlukuje a pak klade odpor při odvíjení.

Tento problém má do jisté míry řešit automatické navíjecí zařízení pro upoutaný dron podle CN 108821036, jehož úkolem je kontrola kabelu během zvedání a během spouštění dronu. Navíjecí buben poháněný servomotorem umístěným ve skříni elektroniky je řemenovým převodem propojen s recipročním pohybovým šroubem rovnoběžným s osou bubnu. Rovnoběžně s pohybovým šroubem je umístěna vodící tyč, na níž je suvně uložena konstrukční skupina kola určeného k navádění kabelu při jeho navinování na buben. Touto konstrukční skupinou prochází pohybový šroub, který zajišťuje její lineární pohyb synchronizované s otáčením bubnu. Jako součást konstrukční skupiny naváděcího kola jsou uvedeny senzor tlakového napětí a rotační enkodér napojené na elektroniku, které mají detekovat rychlost odvíjení, délku a napětí kabelu. Uspořádání konstrukční skupiny, ani konfigurace senzoru a enkodéru nejsou v dokumentu specifikovány.

30

Vynález si klade za úkol navrhnout napájecí stanici, která zajistí ve všech provozních stavech dronu optimální napětí v rozvinutém kabelu i při jeho navíjení na válec v uspořádaných vrstvách.

35

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší napájecí stanice dronu, v jejímž skeletu je uložen navíjecí válec poháněný reverzním motorem, pod válcem umístěná rovnoběžná reverzní lineární dráha s připojeným pohyblivým regulátorem navíjení kabelu, jakož i blok napájení a regulace. Podstata vynálezu spočívá v tom, že regulátor navíjení je na jedné straně opatřen rotačním enkodérem s připojeným výkyvným ramenem, které má na konci kladku, přes kterou je veden kabel vedoucí od dronu, přičemž kabel je na opačné straně regulátoru veden přes odlehčovací kolo poháněné synchronně s otáčkami válce a dále je k navíjecímu válci veden mezi párem dotykových senzorů k ovládání směru posuvu regulátoru.

45

Výkyvné rameno může být pro stabilizaci opatřeno tlumiči výkyvu.

Výkyvné rameno je s výhodou po délce opatřeno prostředky k připojení závaží k nastavení žádoucí tažné síly v kabelu.

50

Dráha regulátoru může být vymezena koncovými spínači.

Ve výhodném provedení je součástí regulace obvod ke zpoždění řídicího signálu k motoru válce v případě nestandardního zvýšení tahu detekovaného enkodérem.

55

Objasnění výkresů

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresů, na nichž obr. 1 až 5 představují výhodné provedení napájecí stanice podle vynálezu, a to obr. 1 v axonometrickém promítání zepředu zleva, obr. 2 zepředu zprava, obr. 3 je půdorys zařízení, obr. 4 levý bokorys a obr. 5 pravý bokorys. Na obr. 6 až 10 je regulátor navíjení kabelu, a to na obr. 6 v axonometrickém promítání zezadu zleva, na obr. 7 zezadu zprava, obr. 8 je levý bokorys, obr. 9 pravý bokorys a obr. 10 pohled zezadu. Přitom na obr. 8 a 9 je silnou čárkovanou čarou naznačen průchod kabelu regulátorem od dronu (svislý výstup) k bubnu (šikmý výstup).

Příklady uskutečnění vynálezu

Napájecí stanice dronu podle vynálezu je tvořena skeletem 1, ve kterém je uložen navíjecí válec 2 poháněný reverzním krokovým motorem 3 navíjecího válce, pásový dopravník 4, který je na jednom konci poháněn reverzním krokovým motorem 5 dopravníku a který unáší regulátor 6 navíjení kabelu, a konečně je tvořena blokem 7 napájení a regulace. Přitom otáčky motoru 5 dopravníku jsou provázány s otáčkami motoru 3 navíjecího válce.

Úsek navíjecího válce 2 určený k navíjení kabelu je vymezen diskem 8. Navíjecí válec 2 má na druhém konci kroužkový konektor, jehož prostřednictvím se napájí na válec 2 navinutý kabel.

Standardní pásový dopravník 4 uložený na dně skeletu 1 pod válcem 2 prostřednictvím patek 9 má na pásu upevněnu podložku pro připojení základny 10 regulátoru 6 navíjení kabelu. Na základně 10 se nachází rotační enkondér 11 k vyhodnocování úhlové polohy připojeného ramena 12 enkondéru opatřeného na druhém konci první kladkou 13, kolem níž prochází kabel 14 pohybující se směrem od dronu a k dronu. Rameno 12 má na horní straně řadu otvorů k ukotvení závaží (není znázorněno) v alternativní poloze k nastavení zvoleného předpětí kabelu mezi dronem a stanicí. Aby se zamezilo případnému rozkmitání ramena 12, např. při přepravě stanice na vozidle v režimu *follow me*, je rameno 12 opatřeno dvojicí protiběžných plynových tlumičů 15.

Enkondér 11 podle polohy ramena 12 vysílá signál regulačním obvodům k zajištění konstantního tahu v kabelu. To je dáno nastavením otáček válce 2 v jednom nebo druhém smyslu. Z obr. 8 a 9 je zřejmé, že kabel 14 od kladky 13 prochází pod ramenem 12 na zadní stranu regulátoru 6 navíjení. Zde se stáčí vzhůru kolem poddajného poháněného odlehčovacího kola 16 opatřeného pohonem 17, který je synchronizován s motorem 3 válce 2 v poměru otáček odpovídajícím poměru průměrů válce 2 a odlehčovacího kola 16. Přítlak kabelu 14 k odlehčovacímu kolu 16 zajišťuje zespodu druhá kladka 18. Nad odlehčovacím kolem 16 kabel 14 cestou vzhůru k válci 2 prochází mezi rovnoběžnými dotkovými nástavci 19 dotkových senzorů 20, které reagují na dotyk kabelu 14 při jeho vychýlení na levou nebo pravou stranu a v případě dotyku dávají signál k reverzaci dopravníku 4. K tomu dochází v první řadě vždy, když navíjený kabel dosáhne disku 8 na některém z konců válce 2, a rovněž tehdy, když navíjení začíná z nějaké nestandardní polohy kabelu 14. Nástavce 19 obdélníkového tvaru jsou provedeny z tuhé fólie. Kromě dotkových senzorů 20 pojišťují reverzaci dopravníku 4 a tím i regulátoru 6 koncové spínače umístěné na dně skeletu 1.

Úkolem napájecí stanice je dodávat dronu stejnosměrný elektrický proud při zachování zcela autonomního režimu fungování dronu s tím, že na dron působí pouze hmotnost na něm zavěšeného kabelu a k tomu nepatrné konstantní předpětí.

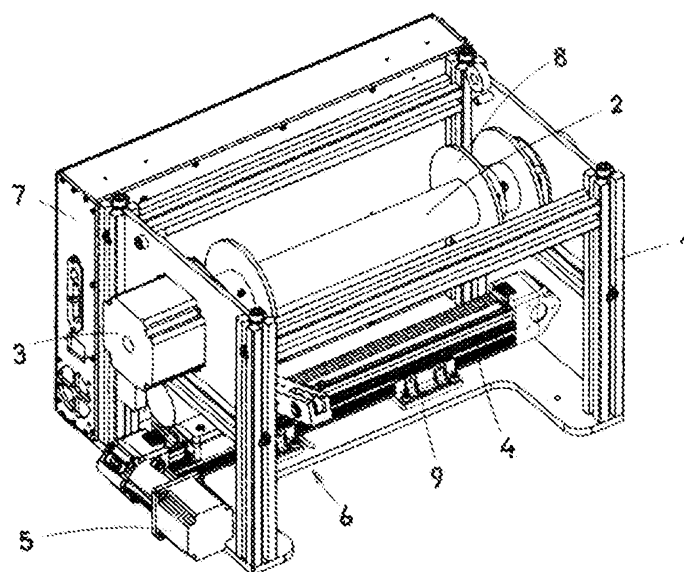
Regulaci tohoto předpětí zajišťuje enkondér 11, resp. jeho rameno 12 prostřednictvím regulační elektroniky ovládající otáčky válce 2. Tím se eliminuje vytváření smyček, případně uzlů na kabelu mezi dronem a stanicí. Přitom regulační elektronika je nastavena tak, že v případě nestandardního zvýšení tahu v kabelu způsobeného poryvem větru vydá signál k motoru 3 navíjecího válce 2 se zpožděním. To přispívá ke stabilizaci pracovního režimu dronu.

- 5 Regulace napětí v kabelu 14 přispívá ke splnění dalšího úkolu, kterým je zajišťovat naprosto rovnoměrné navíjení kabelu 14 na válec v několika vrstvách tak, aby nedocházelo ke kumulaci závitů na jednom místě. To má na starost pár dotykových senzorů 20 ovládajících směr lineárního pohybu regulátoru 6 navíjení podél válce 2. Napájecí stanice není přitom citlivá na otřesy; relativní stabilitu jediné volně pohyblivé součásti systému - ramena 12 enkodéru - zajišťují tlumiče 15. Napájecí stanice podle vynálezu je plně automatická.

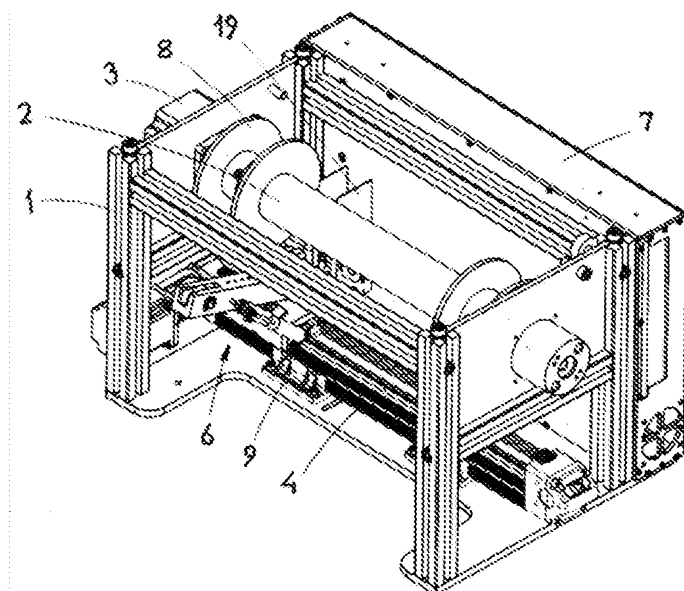
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Napájecí stanice dronu, která má v skeletu uložen navíjecí válec (2) poháněný reverzním motorem (3), pod válcem (2) umístěnu s ním rovnoběžnou reverzní lineární dráhu s připojeným pohyblivým regulátorem (6) navíjení kabelu (14), jakož i blok (7) napájení a regulace, **vyznačující se tím**, že regulátor (6) navíjení je na jedné straně opatřen rotačním enkodérem (11) s připojeným výkyvným ramenem (2), které má na konci kladku (13), přes kterou je veden kabel (14) vedoucí od dronu, přičemž kabel (14) je na opačné straně regulátoru (6) veden přes
10 odlehčovací kolo (16) poháněné synchronně s otáčkami navíjecího válce (2) a dále je k navíjecímu válci (2) veden mezi párem dotykových senzorů (19) k ovládání směru posuvu regulátoru (6).
- 15 2. Napájecí stanice podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že výkyvné rameno (12) je pro opatřeno tlumiči (15) výkyvu.
3. Napájecí stanice podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že výkyvné rameno (12) je po délce opatřeno prostředky k připojení závaží.
- 20 4. Napájecí stanice podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že dráha regulátoru (6) je vymezena koncovými spínači.
5. Napájecí stanice podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že součástí regulace je obvod ke zpoždění řídicího signálu k motoru (3) válce (2) v případě nestandardního zvýšení tahu detekovaného enkodérem (11).
- 25

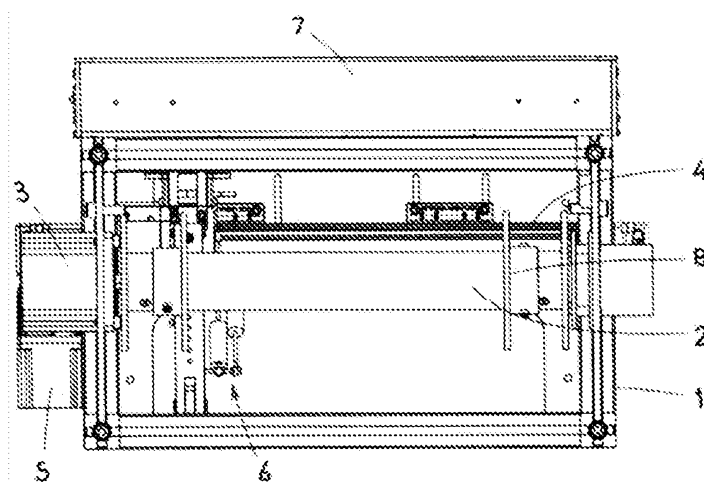
4 výkresy



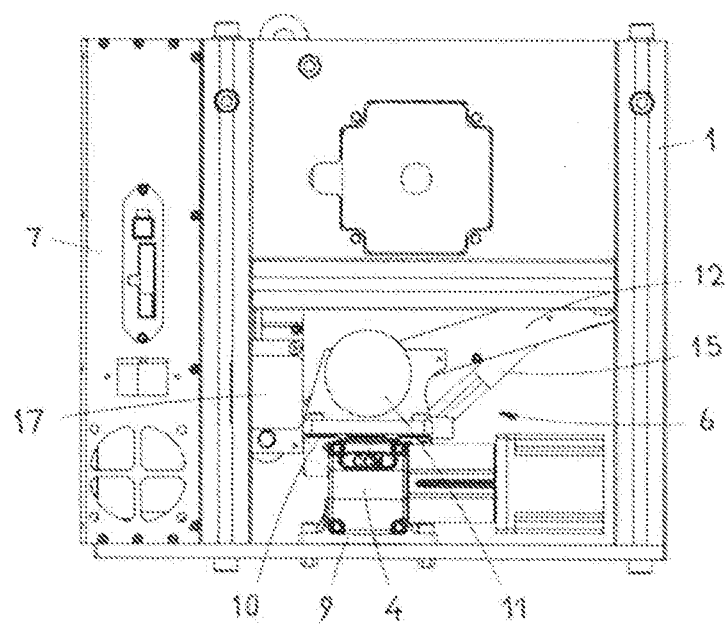
Obr. 1



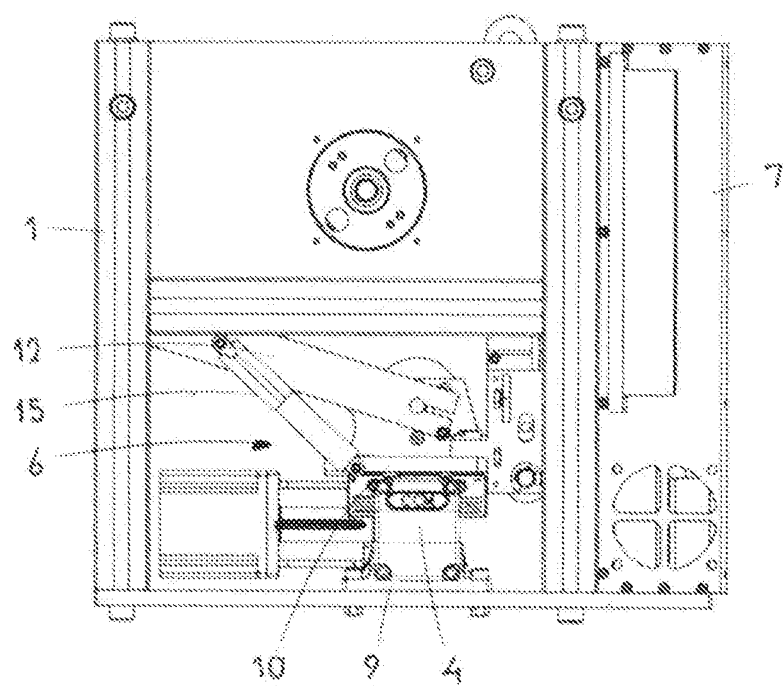
Obr. 2



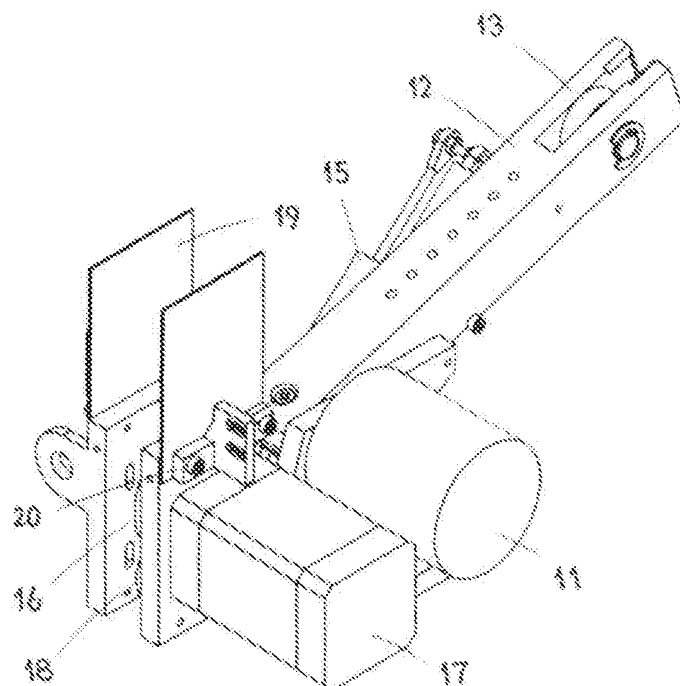
Obr. 3



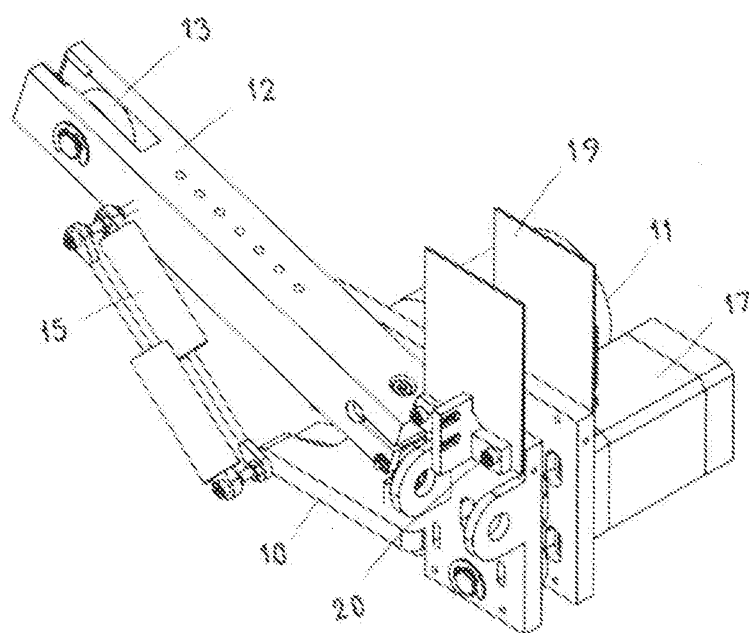
Obr. 4



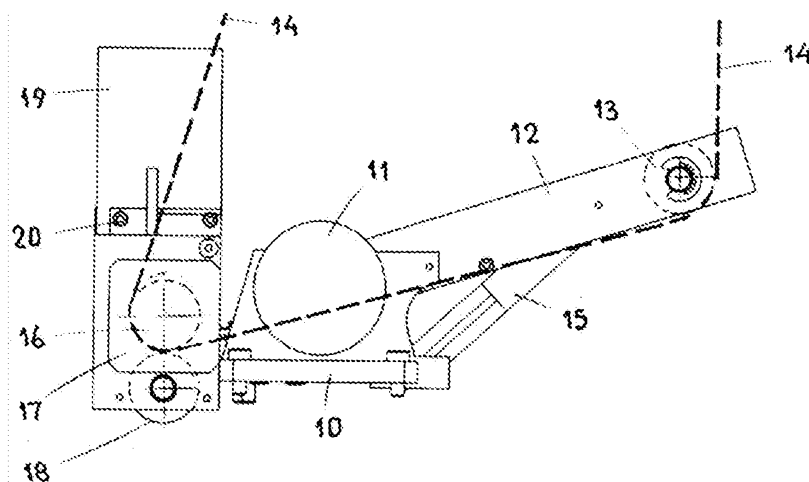
Obr. 5



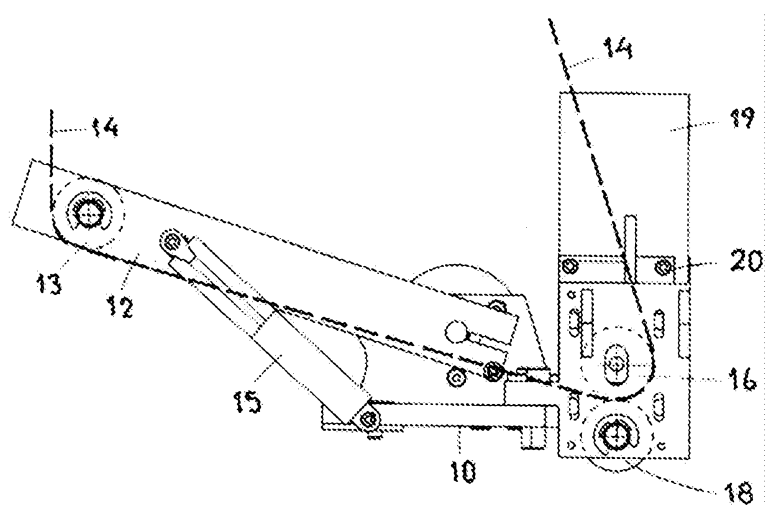
Obr. 6



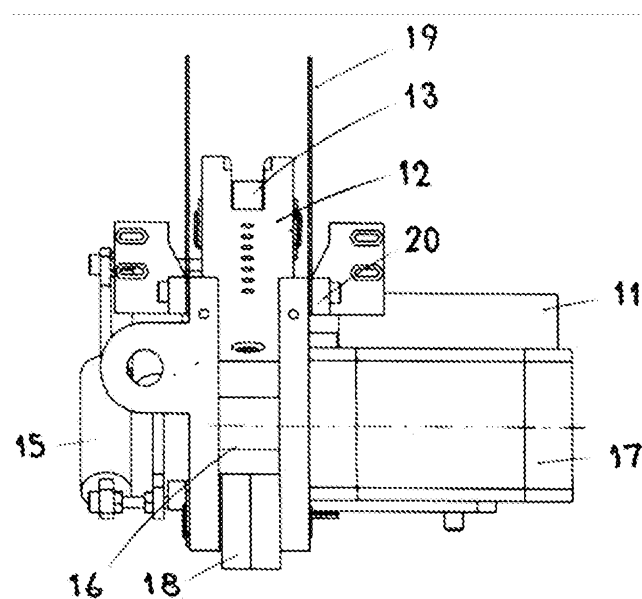
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10