

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2017-78

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B64C 29/02 (2006.01)
B64C 29/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



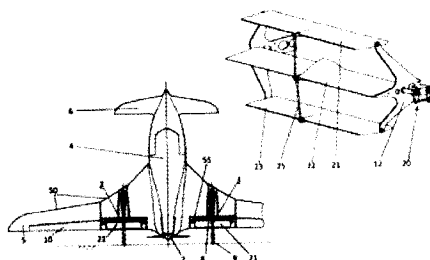
ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.02.2017**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **20.06.2018**
(Věstník č. 25/2018)

- (71) Přihlašovatel:
New Space Technologies s.r.o., Kunovice, CZ
- (72) Původce:
Ing. Martin Drštička, Kunovice, CZ
- (74) Zástupce:
KANIA SEDLÁK SMOLA Patentová kancelář,
Veronika Zemanová, Mendlovo nám. 1a, 603 00
Brno

- (54) Název přihlášky vynálezu:
Překlopný letoun

- (57) Anotace:
Překlopný letoun má trup (4) a dvojici křídel (5), z nichž každé má náběžnou hranu (50) a odtokovou hranu (55), přičemž každé z dvojice křídel (5) je na straně odtokové hrany (55) opatřené vrtulovou pohonnou jednotkou a soustavou řídicích plošek (21, 22, 23), která obsahuje výkyvně upevněné alespoň dvě řídicí plošky (21, 22, 23) pro řízení směru odtoku vzduchu od vrtulové pohonné jednotky. Soustava řídicích plošek (21, 22, 23) je propojená s ovládacím ústrojím (20) pro řízení výkyvu alespoň jedné z řídicích plošek (21, 22, 23).



Překlopný letoun

Oblast techniky

Letouny, které se vyznačují schopností kolmého vzletu a přistání ve vzpřímené poloze a které následně po vzletu přecházejí do horizontální polohy, ve které probíhá fáze cestovního letu, jsou všeobecně nazývány překlopné letouny, neboli tailsittery. Základní výhodou tohoto typu letounu je schopnost vertikálního vzletu a přistání bez potřeby vzletové a přistávací dráhy, nebo jiného speciálního katapultovacího zařízení, při zachování možnosti cestovního letu jako plošník, tj. s využitím vztlakové síly vznikající na pevných nosných plochách. Na překlopných typech letounů obecně nedochází v průběhu letu, nebo při změnách letových režimů, ke změně konfigurace letounu, tj. změně vzájemné polohy pohonných jednotek a letounu vůči sobě, či změně nastavení nosných ploch vůči letounu.

Dosavadní stav techniky

V historii letectví i v aktuální současnosti bylo vyvinuto a zkoušeno několik letounů typu tailsitter, které se liší uspořádáním nosných ploch, množstvím a uspořádáním pohonných jednotek a způsobem ovládání jejich letu ve všech letových režimech. Tyto příklady lze nalézt jak v kategorii pilotovaných letounů, tak v oblasti bezpilotních létajících prostředků. Rozdílná konstrukční provedení byly vždy motivována snahou o zajištění spolehlivé ovladatelnosti stroje ve všech očekávaných režimech letu. Jedná se zejména o

- režim stabilizovaného letu ve vertikální poloze letounu,
- režim horizontálního letu v konfiguraci letounu s pevnými nosnými plochami,
- přechodové režimy mezi dvěma výše uvedenými,
- bezpečné provedení vzletu a přistání ve vertikální poloze.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je navrhnout překlopný letoun, který je spolehlivě ovladatelný ve všech režimech letu.

Tento úkol je vyřešen překlopným letounem, který má trup, a dvojici křídel, z nichž každé má náběžnou hranu a odtokovou hranu, přičemž každé z dvojice křídel je na straně odtokové hrany opatřené vrtulovou pohonnou jednotkou a soustavou řídicích plošek, která obsahuje výkyvně upevněné alespoň dvě řídicí plošky pro

řízení směru odtoku vzduchu od vrtulové pohonné jednotky, přičemž soustava řídicích plošek je propojená s ovládacím ústrojím pro řízení výkyvu alespoň jedné z řídicích plošek.

S výhodou soustava řídicích plošek obsahuje táhlo, kterým jsou řídicí plošky navzájem propojeny pro synchronizaci jejich výkyvu.

Rovněž je výhodné, když osy výkyvu řídicích plošek jsou rovnoběžné s odtokovou hranou jim příslušného křídla.

Ve zvlášť výhodném provedení soustava řídicích plošek obsahuje dvojici vnějších řídicích plošek a mezi nimi centrálně uspořádanou řídicí plošku, jejíž náběžná hrana je v zákrytu s odtokovou hranou křídla.

S výhodou alespoň jedna řídicí ploška z každé soustavy má v řezu od své náběžné hrany k odtokové hraně aerodynamický kapkovitý tvar.

Překlopný letoun je s výhodou dále opatřený centrální pohonnou jednotkou uspořádanou v rovině symetrie letounu. Toto provedení je zvlášť výhodné, protože centrální pohonná jednotka může být využita při vzletu a přistávání k odlehčení hmotnosti letounu ve svislé poloze a rovněž k pohonu letounu v cestovní (horizontální) poloze, zatímco vrtulové pohonné jednotky instalované na křídlech jsou s výhodou využity při vzletu a přistávání, případně při přechodech z vertikální do horizontální polohy a zpět, ale mohou být vypnuty při cestovním (horizontálním) módu letu, přičemž jsou vrtule těchto vrtulových pohonných jednotek ustavené ve štěrbině mezi křídlem a soustavou řídicích plošek.

A rovněž s výhodou jsou vrtulová pohonná jednotka a soustava řídicích plošek na křídle uspořádány v jeho proximální oblasti, zatímco v distální oblasti je křídlo na své odtokové straně opatřené výkyvně uspořádaným nakláněcím křídélkem pro řízení klonění letounu za letu.

S výhodou má řídicí ploška, která je uspořádaná nejbližší ose otáčení vrtule vrtulové pohonné jednotky uspořádané na křídle, délku ve směru rovnoběžném s odtokovou hranou křídla, která odpovídá 80% až 120% velikosti průměru vrtule.

A rovněž je výhodné, když je vrtule vrtulové pohonné jednotky na křídle uspořádaná tak, že je ve vypnutém stavu ustavitelná v zákrytu s odtokovou hranou křídla a/nebo ve štěrbině vymezené odtokovou hranou křídla a soustavou řídicích plošek.

Také může být výhodné opatřit překlopný letoun v jeho přední oblasti dvojicí přidavných stabilizačních ploch. Případně může být výhodné uspořádat náběžnou hranu nakláněcího křídélka v jedné linii s náběžnou hranou jedné z řídicích plošek.

Objasnění výkresů

Příkladné provedení vynálezu je schématicky znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je nárys překlopného letounu v parkovací, resp. startovací poloze, na obr. 2 je bokorys překlopného letounu z obr. 1, na obr. 3 je půdorys překlopného letounu z obr. 1, na obr. 4 je část křídla překlopného letounu s řídicími ploškami a na obr. 5a a 5b je příklad sestavy řídicích plošek pro překlopný letoun dle vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Jak je zvláště zřejmé z obr. 1 až 3, příkladné provedení překlopného letounu obsahuje trup 4, na jehož přední části je uspořádána dvojice předních stabilizačních ploch 6 (tzv. kachních ploch) a na zadní části trupu 4 dvojice křídel 5.

Na zadní části trupu 4 je uspořádána centrální pohonná jednotka 7. Ve znázorněném provedení se jedná o vrtulovou pohonnou jednotku, ale alternativně by bylo možno použít i proudový motor či jiný vhodný typ pohonu.

Dále je ke každému křídlu 5 upevněna dvojice stojanových ocasních ploch 8, každá se stojanovou koncovkou 9, které umožňují zaparkování / postavení překlopného letounu ve svislé poloze.

Každé křídlo 5 má náběžnou hranu 50, která je obrácená dopředu po směru letu, a odtokovou hranu 55, která je obrácená dozadu. Dále je ke každému křídlu 5 na straně odtokové hrany 55 při distální oblasti křídla 5 výkyvně upevněné nakláněcí křídélko 10 pro řízení klonění letounu za letu.

Každé z křídel 5 je ve své proximální oblasti opatřeno vrtulovou pohonnou jednotkou, jejíž vrtule 3 je uspořádána při odtokové hraně 55 křídla.

Z hlediska směru letu je za vrtulí 3 vrtulové pohonné jednotky upevněna soustava řídicích plošek 21, 22, 23, jejichž náběžná hrana prochází v podstatě rovnoběžně s odtokovou hranou 55 křídla 5.

S výhodou obsahuje soustava alespoň dvě řídicí plošky 21, 22, 23, ve znázorněném zvlášť výhodném provedení obsahuje tři, ale je samozřejmě možné použít i více řídicích plošek 21, 22, 23 v soustavě. Řídicí plošky 21, 22, 23 jsou ke křídlu 5 upevněny pomocí držáku 12.

Ve znázorněném výhodném provedení obsahuje soustava řídicích plošek 21, 22, 23 dvojici vnějších řídicích plošek 21, 23 a centrálně uspořádanou řídicí plošku 22, která je uspořádaná mezi nimi a prochází v podstatě tak, že její náběžná hrana je z hlediska směru letu v zákrytu s přivrácenou odtokovou hranou 55 křídla 5. Ve zvlášť výhodném provedení je centrálně uspořádaná řídicí ploška 22 aerodynamicky tvarovaná, konkrétně je ve své střední části v oblasti přivrácené k ose vrtule 3 plynule mírně rozšířená, jak je to zřejmé zvláště z obr. 5a a 5b. Současně má alespoň centrálně uspořádaná řídicí ploška 22 v řezu od své náběžné hrany ke své odtokové hraně, tedy v podstatě v řezu rovinou rovnoběžnou s rovinou symetrie letounu, aerodynamický kapkovitý tvar.

Všechny řídicí plošky 21, 22, 23 jsou uloženy s možností výkyvu kolem navzájem rovnoběžných os, které jsou s výhodou v podstatě rovnoběžné s odtokovou hranou 55 křídla 5.

V tomto příkladném provedení je k centrálně uspořádané řídicí plošce 22 připojeno ovládací ústrojí 20, pomocí kterého se nastavuje její sklon. Každá z vnějších řídicích plošek 21, 23 je pomocí táhla 25 propojená s centrálně uspořádanou řídicí ploškou 22 tak, že při změně sklonu centrálně uspořádané řídicí plošky 22 se mění sklon i vnějších řídicích plošek 21, 23. Sklon vnějších řídicích plošek 21, 23 lze tedy nastavovat nastavováním sklonu centrální řídicí plošky 22. Všechny řídicí plošky 21, 22, 23 tedy například mohou být uspořádány navzájem rovnoběžně a mohou si zachovávat tuto vzájemnou rovnoběžnost i při změně sklonu centrálně uspořádané řídicí plošky 22 (obr. 5a, 5b).

Je zřejmé, že ovládací ústrojí 20 může být přiřazeno k jiné z řídicích plošek 21, 22, 23. Případně může být použito více než jedno ovládací ústrojí 20, aby bylo možné nastavovat sklon jednotlivých řídicích plošek samostatně/nezávisle.

Na obr. 5a, 5b je naznačeno ovládací ústrojí 20 obsahující čtyřkloubový, resp. pákový, mechanismus. Jsou ale možné i jiné typy ovládání.

S výhodou jsou osy výkyvu řídicích plošek 21, 22, 23 uspořádány při jejich náběžné hraně.

Řídicí plošky 21, 22, 23 mají náběžné hrany uspořádané v rovině rovnoběžné s rovinou otáčení vrtule 3 vrtulové pohonné jednotky uspořádané na křídle 5 a s výhodou jsou délky řídicích plošek 21, 22, 23 ve směru jejich náběžných hran zvoleny přibližně tak, aby v kolmém průmětu náběžných hran řídicích plošek 21, 22, 23 do roviny otáčení vrtule 3 tvořily tyto náběžné hrany přibližně těživu kružnice

opisované vrcholem vrtule 3. Ve znázorněném příkladném provedení má například centrálně uspořádaná řídicí ploška 22 délku odpovídající v podstatě přibližně velikosti průměru kružnice opisované vrtulí 3, zatímco vnější řídicí plošky 21, 23 jsou kratší a jejich délka přibližně odpovídá velikosti tětivy kružnice opisované vrcholem vrtule 3, bere-li se v úvahu tětiva, která má stejnou vzdálenost od středu kružnice jako je vzdálenost náběžných hran centrálně uspořádané řídicí plošky 22 a vnější řídicí plošky 21, 23 (obr. 3).

Letoun vzlétává z polohy svislé, tedy z polohy, v níž stojí na stojanových koncovkách 9 ocasních ploch 8 (obr. 1 a 2). Pro vzlet se zapne centrální pohonná jednotka 7 a rovněž se zapnou pohonné vrtulové jednotky na křídlech 5, jejichž výstupní proud je vektorizován v rovině symetrie letounu pomocí vychylování soustavy řídicích plošek 21, 22, 23.

Řízení pohybu/natáčení letounu kolem všech tří os při svislé poloze letounu je zajištěno kombinací změny tahu dvojice vrtulových pohonných jednotek uspořádaných na křídlech 5 a nezávislé vektorizace jejich výstupního vzdušného proudu zajišťované vychylováním řídicích plošek 21, 22, 23.

V režimu letu ve vodorovné poloze (v režimu cestovního letu) je využita centrální pohonná jednotka 7, která je instalovaná v rovině symetrie letounu a kterou může být vrtulová nebo proudová pohonná jednotka. V tomto režimu jsou pohonné jednotky na křídlech 5 vypnuté a jejich vrtule 3 jsou ustaveny v poloze v zákrytu za odtokovou hranou 55 křídla 5, resp. ve štěrbině mezi ní a centrálně uspořádanou řídicí ploškou 22.

Řešení je podle vynálezu zvláště vhodné pro letouny typu bezpilotních leteckých prostředků, lze je ale použít i pro pilotované letecké prostředky.

Ve znázorněném provedení je využit letoun s dvojicí předních stabilizačních ploch 6, je ale zřejmé, že vynález je uplatnitelný i u jiných typů letounů.

Ve výše popsaném zvláště výhodném provedení je letoun opatřen centrální pohonnou jednotkou 7 a dvojicí vrtulových pohonných jednotek na křídlech 5. Je ale možné i provedení, ve kterém nebude použita centrální pohonná jednotka 7, a veškerý pohon budou zajišťovat výhradně vrtulové pohonné jednotky umístěné na křídlech 5.

Vhodným materiálem držáku 12 a/nebo řídicích plošek 21, 22, 23 je podle typu letounu např. plech z vysokopevnostních hliníkových slitin.

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, ale spíše je dán definicí přiložených patentových nároků.

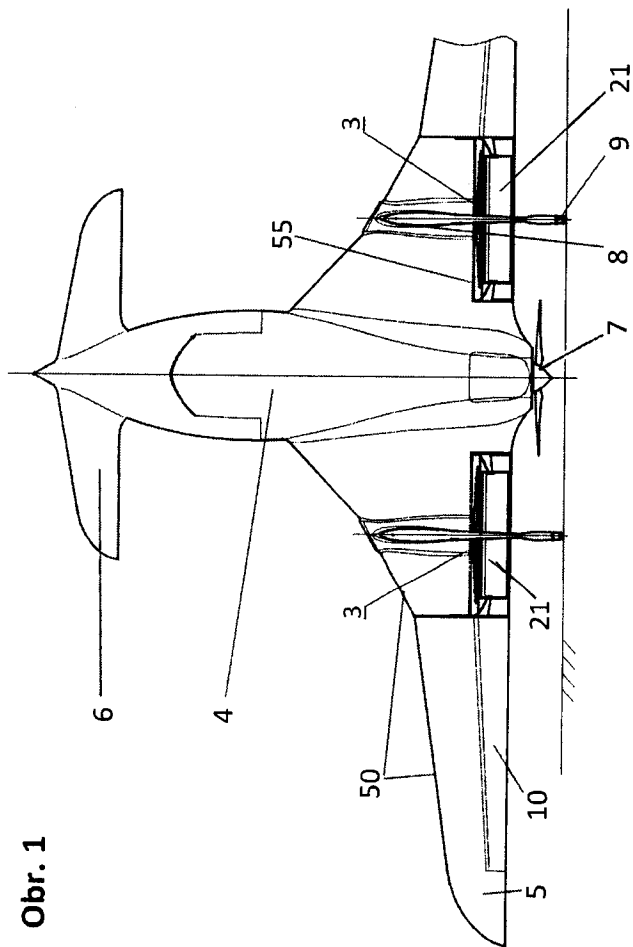
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Překlopný letoun, který má trup (4), a dvojici křídel (5), z nichž každé má náběžnou hranu (50) a odtokovou hranu (55), **vyznačující se tím, že** každé z dvojice křídel (5) je na straně odtokové hrany (55) opatřené vrtulovou pohonnou jednotkou a soustavou řídících plošek (21, 22, 23), která obsahuje výkyvně upevněné alespoň dvě řídící plošky (21, 22, 23) pro řízení směru odtoku vzduchu od vrtulové pohonné jednotky, přičemž soustava řídících plošek (21, 22, 23) je propojená s ovládacím ústrojím (20) pro řízení výkyvu alespoň jedné z řídících plošek (21, 22, 23).
2. Překlopný letoun podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** soustava řídících plošek (21, 22, 23) obsahuje táhlo (25), kterým jsou řídící plošky (21, 22, 23) navzájem propojeny pro synchronizaci jejich výkyvu.
3. Překlopný letoun podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** osy výkyvu řídících plošek (21, 22, 23) jsou rovnoběžné s odtokovou hranou (55) jim příslušného křídla (5).
4. Překlopný letoun podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** soustava řídících plošek (21, 22, 23) obsahuje dvojici vnějších řídících plošek (21, 23) a mezi nimi centrálně uspořádanou řídící plošku (22), jejíž náběžná hrana je v zákrytu s odtokovou hranou (55) křídla (5).
5. Překlopný letoun podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** alespoň jedna řídící ploška (21, 22, 23) z každé soustavy má v řezu od své náběžné hrany k odtokové hraně aerodynamický kapkovitý tvar.
6. Překlopný letoun podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** je dále opatřený centrální pohonnou jednotku (7) uspořádanou v rovině symetrie letounu.
7. Překlopný letoun podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** vrtulová pohonná jednotka a soustava řídících plošek (21, 22, 23) jsou na křídle

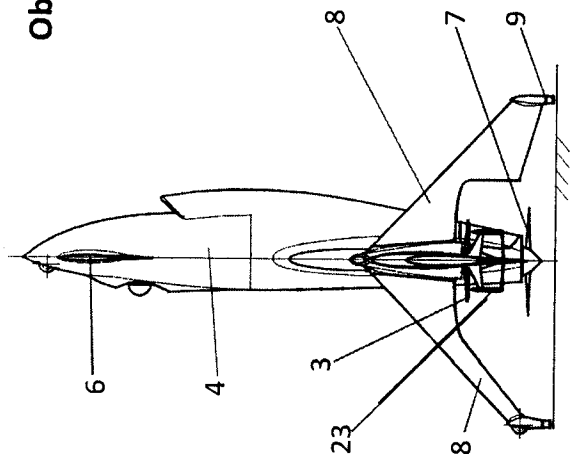
(5) uspořádány v jeho proximální oblasti, zatímco v distální oblasti je křídlo (5) na své odtokové straně opatřené výkyvně uspořádaným nakláněcím křídélkem (10) pro řízení klonění letounu za letu.

8. Překlopný letoun podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** řídicí ploška (21, 22, 23), která je uspořádaná nejblíže ose otáčení vrtule (3) vrtulové pohonné jednotky má délku ve směru rovnoběžném s odtokovou hranou (55) křídla (5), která odpovídá 80% až 120% velikosti průměru vrtule (3).
9. Překlopný letoun podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** vrtule (3) vrtulové pohonné jednotky je na křídle (5) uspořádaná tak, že je ve vypnutém stavu ustavitelná v zákrytu s odtokovou hranou křídla (5) a/nebo ve štěrbině vymezené odtokovou hranou křídla (5) a soustavou řídicích plošek (21, 22, 23).

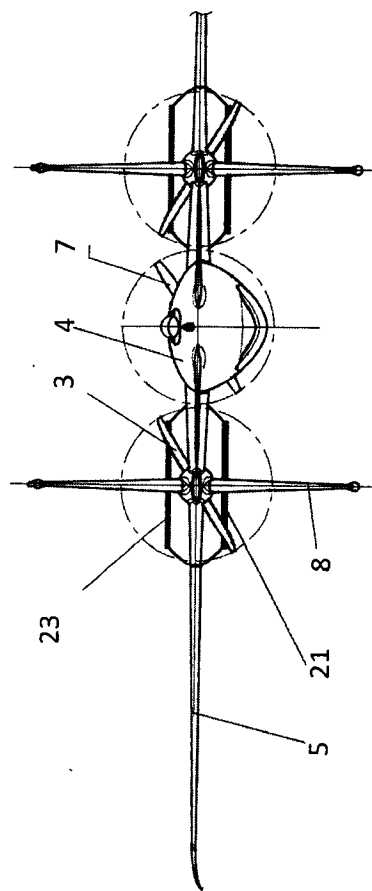
Obr. 1

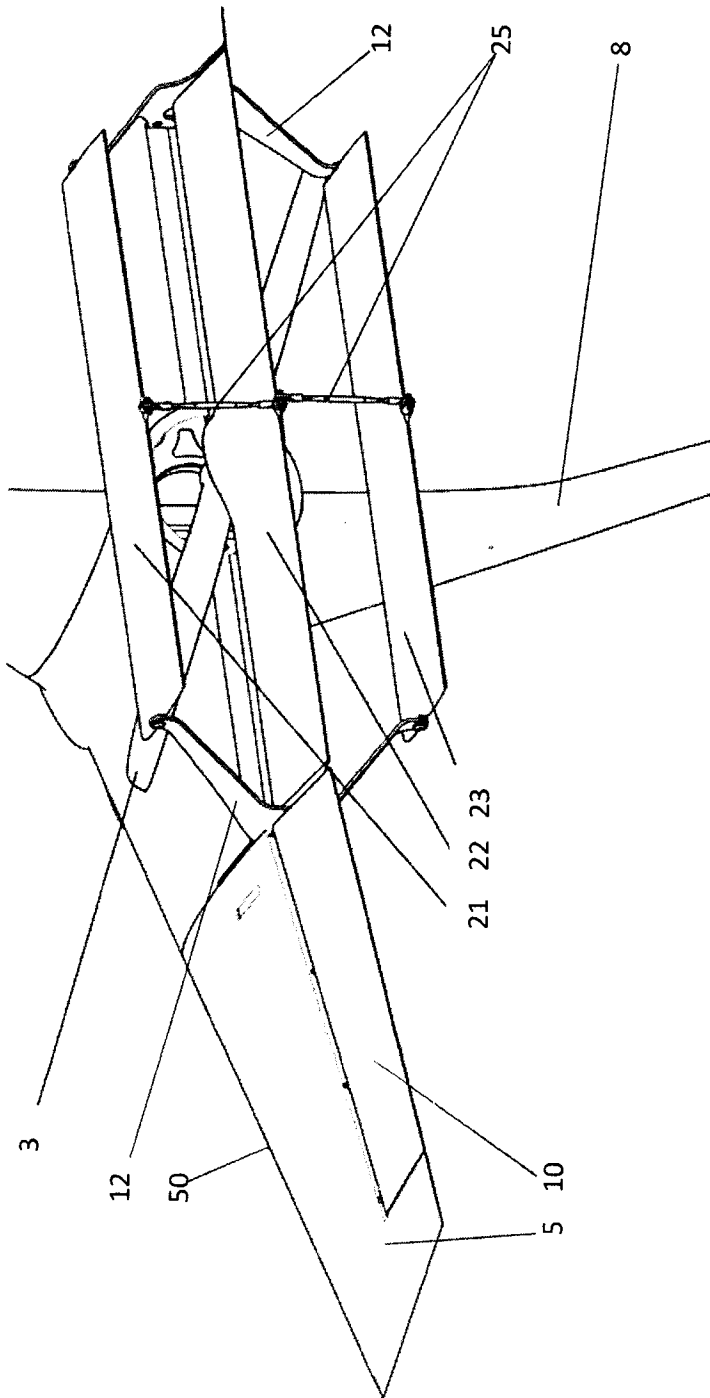


Obr. 2

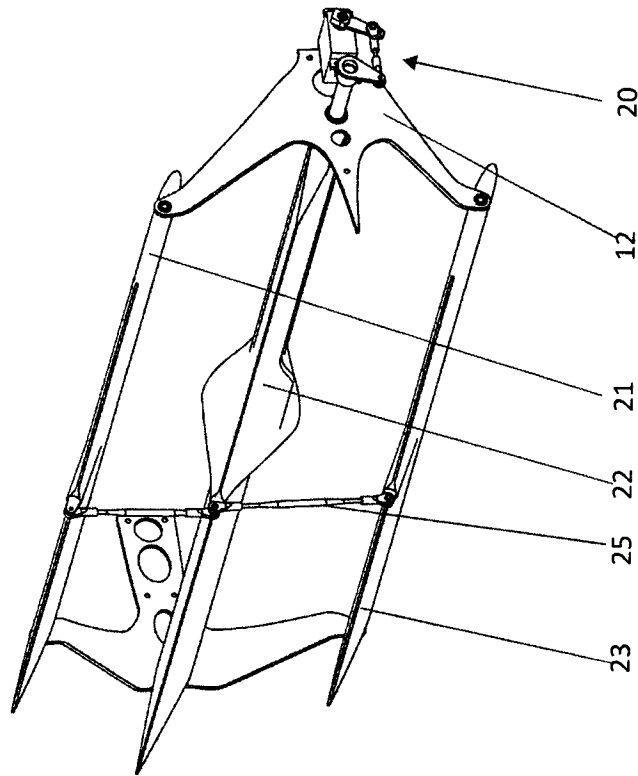


Obr. 3

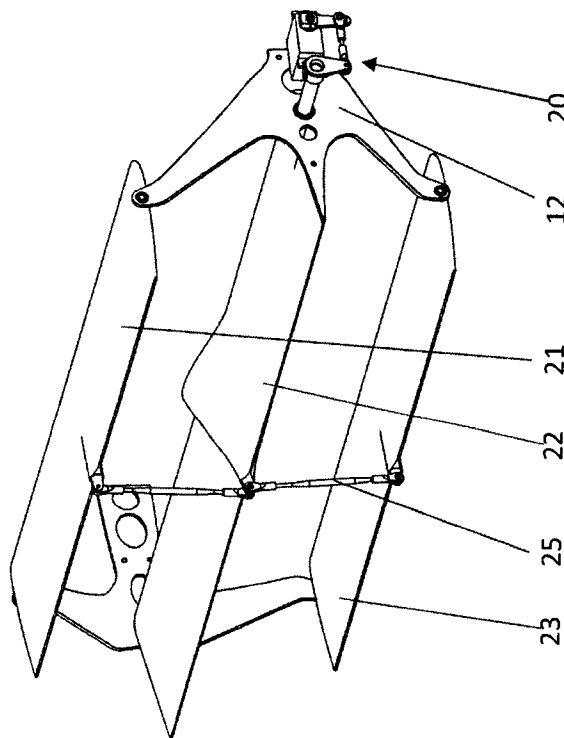




Obr. 4



Obr. 5b



Obr. 5a