

F24S 20/50 (2018.01)

F24S 20/25 (2018.01)

F24S 23/00 (2018.01)

F24S 30/45 (2018.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKAÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

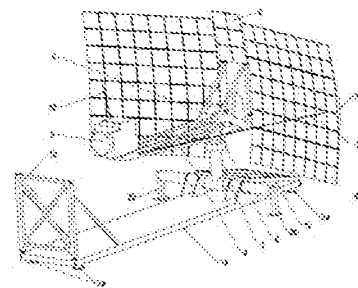
(21) Číslo přihlášky: 2022-25
(22) Přihlášeno: 20.01.2022
(40) Zveřejněno: 31.08.2022
(Věstník č. 35/2022)
(47) Uděleno: 20.07.2022
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 31.08.2022
(Věstník č. 35/2022)

(56) Relevantní dokumenty:
US 2017205118 A1; WO 2010039035 A2; US 2020309416 A1; CN 105227115 A; CN 105227053 A.

(73) Majitel patentu:
Strojírny Bohdalice a.s., Bohdalice-Pavlovice, CZ
(72) Původce:
Ing. Dušan Ondrášek, Uherský Brod, Těšov, CZ
Ing. Josef Brož, Felbabka, CZ
Martin Michalov, Hořovice, CZ
(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, s.r.o., Mendlovo náměstí
907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna

(57) Anotace:
Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna obsahuje kontejner s nosnou podlahou (1a), ke které je pomocí rotační vazby, připojen jeden konec nosného sloupu (3), ke kterému je na jeho druhém konci prostřednictvím víceosého kloubu připojeno rameno (4), jež je opatřeno koncentrátorem se zrcadly (8) a elektrickou konverzní jednotkou (9), kde víceosý kloub obsahuje elevační pohon (5) s horizontální osou rotace a/nebo azimutální pohon (6) s vertikální osou rotace, kde elektrická konverzní jednotka (9) je umístěna tak, že po rozložení skládací koncentrační solární elektrárny leží v optické ose koncentrátoru, jehož zrcadla (8) jsou po rozložení seřizena tak, aby na elektrickou konverzní jednotku (9) při trasování slunce směřovaly odrazy slunečních paprsků všech zrcadel (8), přičemž koncentrátor se skládá ze dvou hlavních bočních částí, které jsou sklopné vůči rameni (4) kolem čepových spojů tak, že se při sklopení přimykají k rameni (4).



Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna

Oblast techniky

5

Vynález se týká mobilní skládací koncentrační solární elektrárny.

Dosavadní stav techniky

10

Mobilní skládací koncentrační solární elektrárny podle současného stavu techniky obsahují:

- pevný stavební základ s přírubou pro připojení vlastní elektrárny, kterou je obvykle železobetonová konstrukce umístěná v zemi, dimenzovaná dle norem, únosnosti zeminy;
- 15 rychlosti větru atp., navržená a realizovaná dle autorizované projektové dokumentace;
- pevnou část sloupu, kterou je ocelový svařenec pevně spojený se stavebním základem;
- elektromechanický pohon zajišťující trasování slunce v azimutu, který je pevně spojen s pevným sloupem;
- otočnou část sloupu, kterou je ocelový svařenec pevně spojený s výstupem pohonu azimutu;
- 20 – elektromechanický pohon zajišťující trasování slunce v elevaci, který je pevně spojen s otočným sloupem;
- rameno koncentrátoru, tj. ocelová příhradová konstrukce, pevně spojené s výstupem elevačního pohonu;
- elektrickou konverzní jednotku, tzv. „power conversion unit“, pevně namontovaná na konci ramena koncentrátoru tak, aby receiver Stirlingova motoru byl ve vhodné poloze poblíž ohniska koncentrátoru; a
- 25 – zrcadlový koncentrátor, kterým je ocelová konstrukce nesoucí jednotlivě seřiditelná zrcadla.

Nevýhodami stavu techniky je, že pro návrh pevného stavebního základu je nutný geologický průzkum přímo na místě instalace, vzdálená koordinace přípravných stavebních prací, logistická i časová náročnost založení stavby, omezené možnosti založení stavby ve svahu a na členitém terénu, přičemž při založení stavby je nutná znalost místní legislativy vztahující se zejména k stavbám pevně spojených se zemí, jejich povolování atp. Jinou nevýhodou jsou, že montáž celé elektrárny včetně seřizování zrcadel, elektromontáží a uvedení do provozu nutno provádět na místě

35 vysoce specializovanými pracovníky, vysoké přepravní náklady (několik 40“ kontejnerů na jednu elektrárnu), nutnost použití jeřábu, což je komplikací zejména pro odlehlé regiony, složitý a přesný technologický postup instalace a montáže, přičemž vysoká časová náročnost instalace je dále negativně ovlivňována aktuálními podmínkami, jako je vítr, intenzita slunečního záření, déšť atp.

40 Cílem vynálezu je představit takové řešení, které výše uvedené nevýhody stavu techniky potlačí.

Podstata vynálezu

45 Výše zmíněné nedostatky odstraňuje do značné míry Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje kontejner s nosnou podlahou, ke které je pomocí rotační vazby, připojen jeden konec nosného sloupu, ke kterému je na jeho druhém konci prostřednictvím víceosého kloubu připojeno rameno, jež je opatřeno koncentrátorem se zrcadly a elektrickou konverzní jednotkou, kde víceosý kloub obsahuje elevační pohon s horizontální osou

50 rotace a/nebo azimutální pohon s vertikální osou rotace, kde elektrická konverzní jednotka je umístěna tak, že po rozložení skládací koncentrační solární elektrárny leží v optické ose koncentrátoru, jehož zrcadla jsou po rozložení seřizována tak, aby na elektrickou konverzní jednotku při trasování slunce směřovaly odrazy slunečních paprsků všech zrcadel, přičemž koncentrátor se skládá ze dvou hlavních bočních částí, které jsou sklopné vůči rameni kolem čepových spojů tak,

55 že se při sklopení přimykají k rameni.

Ve výhodném provedení obsahuje každá hlavní boční část centrální část, která je sklopná vůči rameni kolem čepových spojů, a dále obsahuje horní a/nebo spodní díly, které jsou rotačně spojeny s centrální částí pomocí čepového spoje, jejichž osa je kolmá k ose čepových spojů mezi centrální částí a ramenem.

V jiném výhodném provedení je rameno konstruováno jako příhradová ocelová montovaná nebo svařovaná konstrukce.

Objasnění výkresů

Vynález bude dále přiblížen pomocí obrázků, kde obr. 1 představuje mobilní skládací koncentrační solární elektrárnu podle vynálezu v přepravním stavu, obr. 2 představuje čelní náhled na mobilní skládací koncentrační solární elektrárnu podle vynálezu v rozloženém stavu, a obr. 3 představuje zadní náhled na mobilní skládací koncentrační solární elektrárnu podle vynálezu v rozloženém stavu.

Příklad uskutečnění vynálezu

Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna podle vynálezu obsahuje kontejner s nosnou podlahou 1a, ke které je pomocí rotační vazby, např. ložiska, připojen jeden konec nosného sloupu 3, ke kterému je na druhém konci prostřednictvím víceosého kloubu připojeno rameno 4, jež je opatřeno koncentrátorem se zrcadly 8 a elektrickou konverzní jednotkou 9.

Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna podle vynálezu je v přepravním stavu zobrazena na obr. 1, kde je kontejner naznačen pouze výztužemi čelních stěn. V rozloženém stavu je pak mobilní skládací koncentrační solární elektrárna podle vynálezu představena na obr. 2 a 3.

Elektrická konverzní jednotka 9 je umístěna v optické ose koncentrátoru, jehož zrcadla 8 jsou po rozložení seřizena tak, aby na ni při trasování slunce směřovaly odrazy slunečních paprsků všech zrcadel 8.

V příkladném provedení se konstrukce koncentrátoru skládá ze dvou hlavních bočních částí, které jsou sklopné vůči ramenu 4 kolem čepových spojů tak, že se při sklopení přimykají k ramenu 4.

Podle jiného provedení je každá z hlavních bočních částí tvořena centrální částí 7b, která je sklopná vůči ramenu 4 kolem čepových spojů, viz výše, a dále obsahuje horní a spodní díl 7c, které jsou rotačně spojeny s centrální částí 7b pomocí čepového spoje, jejichž osa je kolmá k ose čepových spojů mezi centrální částí 7b a ramenem 4. Tím je po sklopení umožněno dosažení snížení stavební výšky a umožnění přepravy.

Výhodně konstrukce koncentrátoru obsahuje doplňkovou část 7a, která je umístěna na horní části ramene 4 mezi hlavními bočními částmi a sklápí se vůči ramenu 4 kolem čepů, jejichž osa je rovnoběžná s osou elevačního pohonu 5. Všechny části koncentrátoru jsou umístěny na opačné straně ramene 4, než se nachází elektrická konverzní jednotka 9.

Rameno 4 je konstruováno jako příhradová ocelová montovaná nebo svařovaná konstrukce.

Víceosý kloub je opatřen elevačním pohonem 5 a azimutálním pohonem 6. Elevační pohon 5 má horizontální osu rotace, azimutální pohon 6 vertikální osu rotace.

Zrcadla 8 jsou namontována na konstrukci koncentrátoru a jsou již před transportním složením do kontejneru seřízená do poloh, která po rozložení umožňuje správnou koncentraci slunečního záření, viz výše.

- 5 Elektrická konverzní jednotka 9 je identická se zařízením známým ze stavu techniky, je však pevně umístěna na rameni 4, a to již při přepravě. Elektrickou konverzní jednotku 9 lze demontovat/namontovat bez použití jeřábu, což je zajištěno vhodnou kinematikou ramene 4 a potřebným rozsahem pohybů pohonů 5, 6.
- 10 Veškerá elektrická instalace je vedena zejména nosnou podlahou 1a. Totéž platí o vyvedení tepelného výkonu.

- Kontejnerem je standardní nebo i speciálně navržený námořní kontejner o maximálních vnějších rozměrech odpovídající typu 1AAA dle normy ISO 668:2020, tzv. 40“ HIGH CUBE kontejner, který je přímo přepravován kamionem na místo instalace. Je možno ho složit z kamionu bez pomoci jeřábu. Není vyžadována náročná příprava terénu. Kontejner se pouze vyrovná a zajistí proti posunu a převržení, např. pomocí samostatně nastavitelných noh. V tomto konkrétním případě čtyřmi podélnými nohami 2a v rozích nosné podlahy 1a, které vyrovnávají v podélném směru, a dvěma příčnými nohami 2b po stranách nosné podlahy 1a, které vyrovnávají v příčném směru. Nosná podlaha 1a tak plně nahrazuje pevný stavební základ stavu techniky. Opláštění může být volitelně vyrobeno z plechových dílů, dřevěných panelů z auto plachty v kombinaci s dřevěnými nebo kovovými nosnými profily. Většina prvků kontejneru je s výhodou použitelná i pro nosnou konstrukci volitelně instalovatelných fotovoltaických panelů dále zvyšujících výkon elektrárny, tj. na kontejneru mohou být umístěny a integrovány FV panely sloužící k uvedenému zvýšení výkonu. Využívají se šroubové, čepové a svařované spoje.

Rozložení mobilní skládací koncentrační solární elektrárny podle vynálezu do pracovního stavu je provedeno následujícím způsobem:

- 30 – kontejner se umístí na požadované místo a vyrovnání pomocí nastavitelných nohou 2a, 2b;
 – demontují se boky a strop kontejneru;
 – sklopí se čelo 1b kontejneru, jež je blíže ke sloupu 3, aby při jakémkoliv polohování koncentrátoru v rámci povolených rozsahů pohonů 5, 6 nemohlo dojít ke kolizi tohoto čela 1b s koncentrátorem nebo zrcadly 8; čelo 1b kontejneru se sklápí pomocí hydraulických válců nebo jiné mechanizace - rotace kolem čepového spoje mezi nosnou podlahou 1a a čelem 1b, dvojice hydraulických válců může být přenosná a použitelná i pro další níže popisované úkony;
 35 – vztyčí se sloup 3, což je realizováno výhodně pomocí elevačního pohonu 5 rotací mezi ramenem 4 a sloupem 3, přičemž rameno 4 je vhodným způsobem vedeno po nosné podlaze 1a, pro snížení zátěže lze použít také pomocný mechanický vrátek, po dosažení svislé polohy sloupu 3 je tento mechanicky zajištěn vůči nosné podlaze 1a, rameno 4 je však stále v kontaktu s nosnou podlahou 1a;
 40 – pomocí elevačního pohonu 5 se rameno 4 přemístí do horizontální polohy;
 – pomocí dvojice hydraulických válců se obě poloviny konstrukce koncentrátoru se zrcadly 8, za současného rotování kolem čepového spoje mezi ramenem a konstrukcí koncentrátoru vyklopí, a zajistí se šroubovým nebo jiným rozebíratelným spojem;
 45 – následně se postupně se sklopí kolem čepových spojů, které jsou součástí konstrukce koncentrátoru, horní a spodní díly 7c (pokud jsou součástí konkrétního provedení) a následně se zajistí do pracovních poloh šroubovým nebo jiným rozebíratelným spojem, sklápění se v každém kroku provádí vždy dvojicí hydraulických válců, v tomto kroku lze s výhodou využít gravitaci a elevačního pohonu 5.
 50

Celá konstrukce umožňuje variantní řešení montovaných, nýtovaných i svařovaných částí z odlišných druhů polotovarů a materiálů, s ohledem na konkrétní lokalitu instalace a její mezní

podmínky (rychlost větru, sněhová mapa, seismické zatížení, rozsahy teplot, vlhkost vzduchu i nadmořská výška).

5 Sloup 3, rameno 4 a konstrukce koncentrátoru se zrcadly 8 vykonávají při rozkládání do pracovní polohy posuvný, rotační nebo i obecný prostorový pohyb a jsou polohovány např. pomocí vlastních pohonů, výhodně pouze elevačním pohonem 5 nebo doplňujícími manipulačními prvky na bázi hydrauliky, pneumatiky, elektromechanických kladkostrojů, navijáků atd.

10 Při procesu rozkládání jsou postupně zajišťovány jednotlivé díly v pracovních polohách např. pomocí opakovatelně rozebíratelných spojů. Pro zvýšení tuhosti se s výhodou používá vyztužování ocelovými lany 10.

15 Výhodou představeného řešení je umožnění maximální předmontáže přímo u výrobce, ještě před expedicí technologie k zákazníkovi. V místě instalace je tak maximálně snížen potřebný objem činností, pracovníků, techniky i času a tím i celkových výdajů na realizaci. Princip konstrukce dovoluje volitelně snadnou a rychlou demontáž a opětovnou montáž na jiném místě využití. Princip konstrukce zásadně usnadňuje realizaci v obtížně dostupných a vzdálených lokalitách, do nichž není technicky nebo ekonomicky možné zajíždět různou speciální technikou, např. vrtné soupravy, výkopová technika, autodomíchávač s čerpadlem betonu, autojeřáby. Princip této konstrukce díky 20 své mobilitě nevyžaduje povolení vztahující se ke stavbám spojených se zemí pevným základem. Princip této konstrukce sníží náročnost i náklady na dopravu a v konečném důsledku i celou uhlíkovou stopu spojenou s výrobou a zprovozněním této technologie.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna, **vyznačující se tím**, že obsahuje kontejner s nosnou podlahou (1a), ke které je pomocí rotační vazby připojen jeden konec nosného sloupu (3), ke kterému je na jeho druhém konci prostřednictvím víceosého kloubu připojeno rameno (4), jež je opatřeno koncentrátorem se zrcadly (8) a elektrickou konverzní jednotkou (9),

- kde víceosý kloub obsahuje elevační pohon (5) s horizontální osou rotace a/nebo azimutální pohon (6) s vertikální osou rotace, a

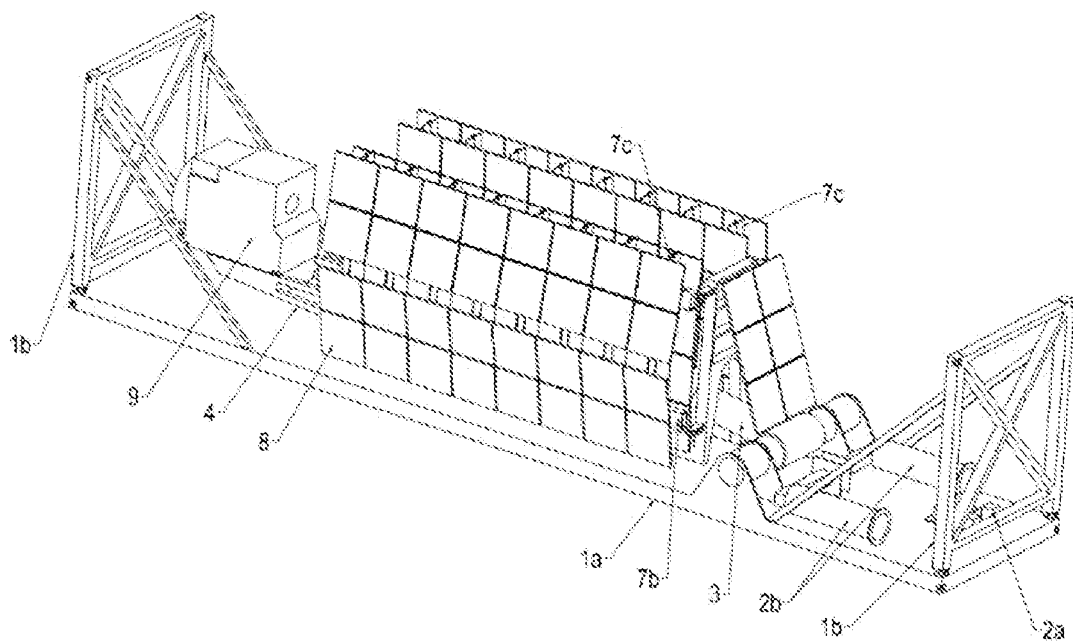
- kde elektrická konverzní jednotka (9) je umístěna tak, že po rozložení skládací koncentrační solární elektrárny leží v optické ose koncentrátoru, jehož zrcadla (8) jsou po rozložení seřizena tak, aby na elektrickou konverzní jednotku (9) při trasování slunce směřovaly odrazy slunečních paprsků všech zrcadel (8),

přičemž koncentrátor se skládá ze dvou hlavních bočních částí, které jsou sklopné vůči rameni (4) kolem čepových spojů tak, že se při sklopení přimykají k rameni (4).

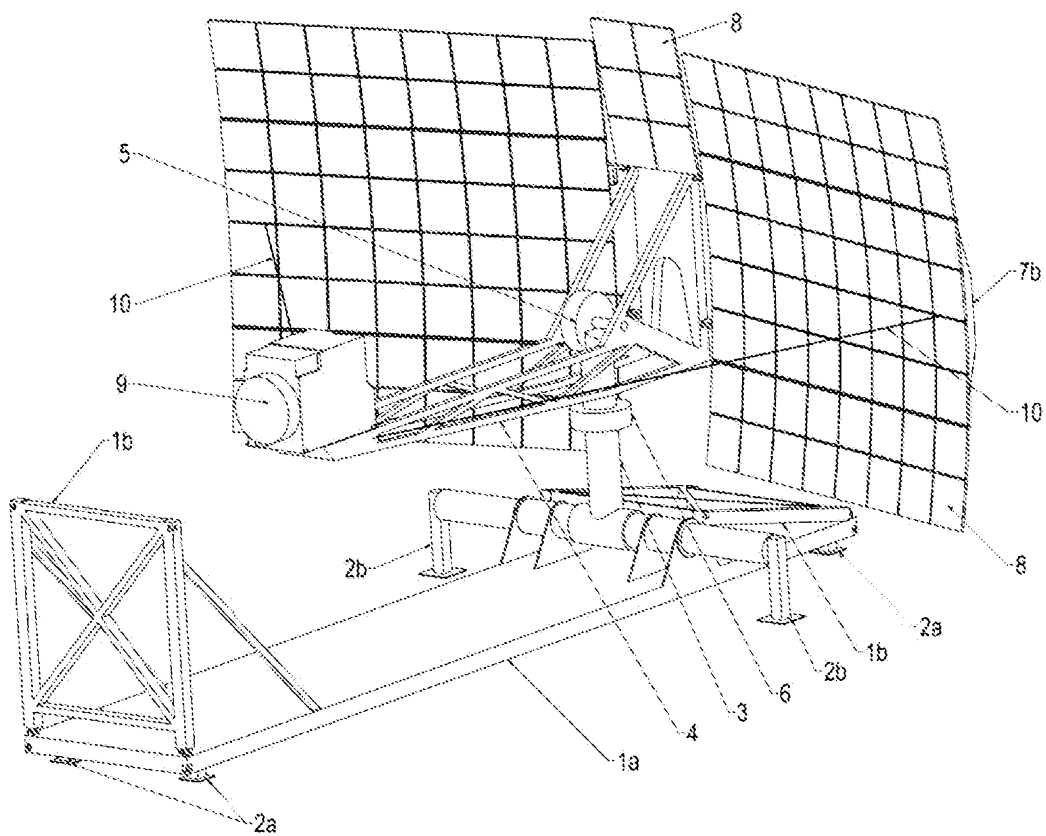
2. Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každá hlavní boční část obsahuje centrální část (7b), která je sklopná vůči rameni (4) kolem čepových spojů, a dále obsahuje horní a/nebo spodní díly (7c), které jsou rotačně spojeny s centrální částí (7b) pomocí čepového spoje, jejichž osa je kolmá k ose čepových spojů mezi centrální částí (7b) a ramenem (4).

3. Mobilní skládací koncentrační solární elektrárna podle některého z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že rameno (4) je konstruováno jako příhradová ocelová montovaná nebo svařovaná konstrukce.

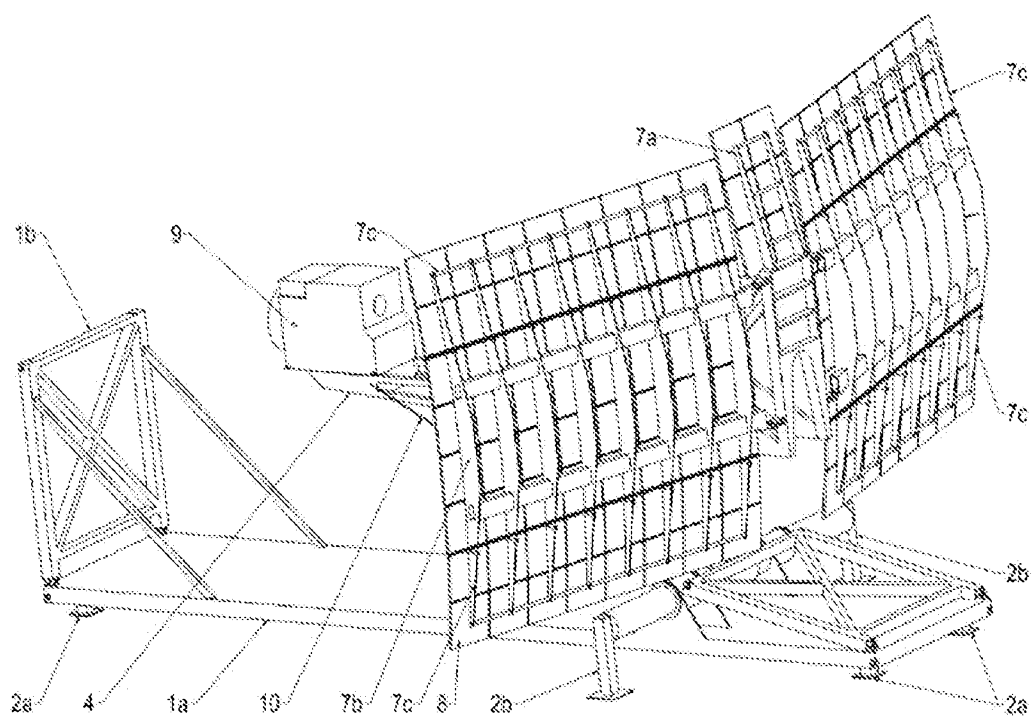
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3