

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

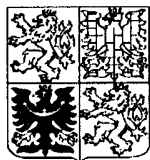
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

4095-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **17. 12. 97**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 07. 99**
(Věstník č. 7/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:
B 64 C 11/30

(71) Přihlášovatel:

POSPÍŠIL Bohumil Ing., Praha, CZ;

(72) Původce:

Pospíšil Bohumil Ing., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

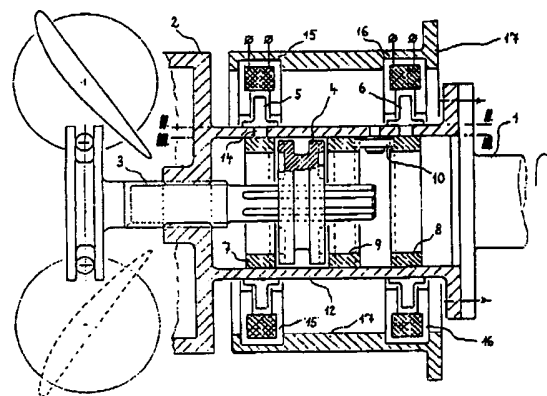
Herman Václav Ing., Hlavní 43, Průhonice,
25243;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Stavěcí soustrojí částí strojů, zejména
rotujících částí**

(57) Anotace:

Předmětem řešení je stavěcí ústrojí částí strojů, zejména rotujících a/nebo jinak pohyblivých strojů, které využívá brzdícího silového činku nepohyblivé statorové části /17/ na výstupní akční element /4,3/ unášený hnacím rotorem /12/ a kinematicky spojený s nastavovanou částí, u kterého je na statorové části /17/ uložena alespoň jedna akční brzdící část /15, 16/ brzdy, v jejím funkčním dosahu je uspořádána brzděná část /5, 6/ brzdy, která je uložena otočně pohyblivě k rotoru /12/ a ve funkčním stavu je v záběru s výstupním akčním elementem /4, 3/ a to buď přímo a/nebo přes reverzní ústrojí /9, 10/, přičemž mezi akčním elementem /4, 3/ a brzděnou částí /5, 6/ brzdy je vřazené posuvové a spojovací ústrojí.



CZ 4095-97 A3

Stavěcí ústrojí částí strojů, zejména rotujících částí

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení na nastavení vhodné pracovní polohy částí strojů, zejména těch, které rotují nebo se jinak pohybují, a to za provozu stroje, například nastavení úhlu náběhu vrtulových listů nebo turbinových lopatek, za chodu točivých strojů.

Dosavadní stav techniky

Dosud se nastavování vhodné pracovní polohy rotujících součástí točivých strojů, jako je například nastavení úhlu náběhu vrtulových listů nebo turbinových lopatek, to jest jejich radiální úhlové natočení kolem jejich podélné osy, provádí za chodu stroje prostřednictvím rovněž rotujícího stavěcího hřídele popřípadě stavěcího šroubu, které se otáčejí nebo posouvají v jednom nebo druhém smyslu nezávisle na otáčení hnacího hřídele za použití vlastního pohonu rotujícího spolu s nimi.

U stavěcích zařízení úhlu náběhu se stavěcím hřídelem se natáčení tohoto hřídele přenáší na kořeny vrtulových listů nebo turbinových lopatek většinou prostřednictvím kuželových ozubených kol, zatímco v případě použití stavěcího šroubu se k nastavení úhlu náběhu využívá jeho axiálních posuvů v obou smyslech a se šroubem je přitom obvykle spojené smykadlo, do kterého zapadají čepy, které jsou umístěné excentricky v patách kořenů vrtulových listů nebo turbinových lopatek.

Takovéto nastavení vhodné pracovní polohy rotujících součástí za chodu točivých strojů se provádí hlavně z důvodu optimálního využití výkonu hnacího motoru pro zvýšení účinnosti stroje.

Z popsaných známých řešení je patrné, že možnosti a kvalita nastavení pracovní polohy částí rotujících skupin pracovních strojů za chodu bude do značné míry závislá na

použitém typu a provedení stavěcího ústrojí, k němuž je stavěcí hřídel nebo stavěcí šroub připojený. Dosud známá stavěcí ústrojí pracují většinou s hydraulickými nebo elektrickými pohony, které jsou umístěné na rotující části stroje, což na ně klade značné technické požadavky, zejména z hlediska spolehlivosti přenosu provozní energie a všech ovládacích signálů. Stavěcí zařízení jsou tak poměrně konstrukčně složitá, drahá a provozně náročná.

Úkolem předloženého vynálezu je odstranit shora uvedené nedostatky známých konstrukcí a navrhnout zařízení na nastavování pracovní polohy rotujících a/nebo se jinak pohybujících částí strojů, které by zároveň umožnilo i značné zvýšení jejich celkové provozní bezpečnosti a spolehlivosti.

Podstata vynálezu

Zmíněné nedostatky známých řešení do značné míry odstraňuje a vytčený úkol řeší stavěcí ústrojí částí strojů, zejména rotujících a/nebo jinak pohyblivých částí strojů, které pro svoji funkci využívá brzdící silový účinek své nehybné statorové části na výstupní akční element unášený hnacím motorem a kinematicky spojený s nastavovanou částí, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na statorové části je uložena alespoň jedna brzdící část brzdy, v jejímž funkčním dosahu je uspořádaná brzděná část brzdy, která je uložena otočně pohyblivě na rotoru stroje a ve funkčním stavu je v záběru s výstupním akčním elementem buď přímo nebo přes reverzní ústrojí, přičemž mezi akčním elementem a brzděnou částí brzdy je vřazené posuvové spojovací ústrojí.

Podle vynálezu je výhodné, je-li statorová část stavěcího ústrojí vytvořena jako statorový držák a s rotorem stroje je spojené otočné cylindrické pouzdro, v němž je koaxiálně uložený stavěcí šroub nebo hřídel spojený

kinematicky s nastavovanou částí a na němž jsou zevně uložené dvě radiálně otočné a axiálně pohyblivé kotvy, které jsou uspořádané v odstupu od sebe a ve funkčním dosahu brzd uložených ve statorovém držáku a které jsou prostřednictvím čepů procházejících volně drážkami ve stěně pouzdra upevněné do převodových segmentů uložených opět radiálně otočně i axiálně pohyblivě uvnitř pouzdra a mezi jejichž přivrácenými pracovními čelními plochami je na stavěcím šroubu uložený neotočně a axiálně suvně výstupní disk opatřený rovněž odpovídajícími pracovními čelními plochami, který je v klidovém stavu uspořádaný v odstupu jak od přivrácené čelní plochy převodového segmentu tak i od přivrácené čelní plochy vloženého protiběžného segmentu, který je uspořádaný mezi diskem a druhým převodovým segmentem, s nímž je kinematicky propojený reversním ústrojím, zatímco disk nebo převodové segmenty jsou vybavené posuvovým a/nebo jinak spojujícím ústrojím.

Kromě shora uvedených zlepšení je podstatnou předností řešení stavěcího ústrojí podle vynálezu to, že největší díl energie potřebné pro svoji funkci odebírá ve formě pohybové energie od hnací jednotky příslušného točivého stroje, kde je energie dostatek, a nevyžaduje její zvláštní vlastní zdroj. V důsledku toho odpadá problém s přenosem této energie na rotující část stavěcího ústrojí. Navíc se díky této koncepci stavěcího ústrojí přenášejí veškeré řídicí signály a ovládací úkony pouze do nerotující statorové části a problémy s jejich přenosem na části rotující rovněž odpadají. Navržená konstrukce stavěcího ústrojí proto také nevyžaduje používat speciální elektrické nebo hydraulické pohony vhodné pro práci za rotace, ale naopak umožňuje relativně jednoduché statické magnetické buzení brzdících sil, které lze realizovat za provozu bezdotykově, případně i v pulzním režimu buzení těchto sil.

Brzdného účinku lze samozřejmě dosáhnout i přímým

dotykem třecích brzdových lamel kontaktní brzdy s otočnými kotvami, nebo brzdami s permanentními magnety a/nebo za použití elektromagnetické kapalinové spojky.

Přehled obrázků na výkresech

Podstata a funkce stavěcího zařízení podle vynálezu bude blíže vysvětlena na příkladu konkrétního provedení znázorněného na připojeném výkrese, na kterém představuje:

obrázek 1 - schematický axiální řez stavěcím ústrojím aplikovaným na natáčení listů vrtule,

obrázek 2 - schematický částečný pohled na řez vedený podle čáry II-II z obrázku 1 a

obrázek 3 - schematický pohled na řez vedený podle čáry III-III z obrázku 1.

Příklady provedení vynálezu

Jak je zmíněno výše, je stavěcí zařízení podle vynálezu aplikováno pro potřebu příkladu výhodného použití na pohonu vrtule. U tohoto příkladu provedení se pro nastavení úhlu náběhu vrtulových listů používá dále zmíněný diskretní způsob nastavování po relativně krátkých řídicích úhlových krocích. Pro realizaci tohoto postupu jsou na cylindrickém rotujícím pouzdru 12 vrtulové hlavy 2 umístěné dvě radiálně otočně a axiálně suvně uložené kotvy 5 a 6 uspořádané v klidovém stavu ve funkčním dosahu pólových nastavců příslušných elektromagnetických brzd 15, 16, které jsou uloženy v neotočném statorovém držáku 17. Obě otočné kotvy 5, 6 jsou pro další mechanický přenos svého radiálního natočení vybavené příslušnými převodovými segmenty 7, 8, které jsou vytvořené ve formě převodových kol a jsou otočně uloženy uvnitř cylindrického pouzdra 12 vrtulové hlavy 2. Otočné kotvy 5, 6 jsou s převodovými segmenty 7, 8 pevně spojené spojovacími čepy 14, které procházejí volně sférickými vodícími drážkami 13 ve stěně pouzdra 12, což je

znázorněné i na obrázku 2. Přitom lze délku volné dráhy spojovacích čepů 14 ve vodících drážkách 13 s výhodou využít k vymezení vzájemného radiálního natočení otočných kotev 5, 6, a to v rozsahu jednoho řídicího úhlového kroku. Výchozí polohu přitom tvoří mechanický doraz, který představuje koncová čelní stěna vodící drážky 13 ve směru odpovídajícím smyslu otáčení hnacího hřídele 1. Tato výchozí poloha je i poloha klidová, do které se každá otočná kotva 5, 6 spolu s příslušným převodovým segmentem 7, 8 vrací samočinně po vykonání řídicího úhlového kroku a kterou stále zaujímá i v době nečinnosti stavěcího ústrojí.

Vratný pohyb kotev 5, 6 do výchozí polohy nastává působením dostatečně velké direktivní síly, kterou v tomto případě vyvozují tahové pružiny 11 uspořádané mezi převodovými segmenty 7, 8 a pouzdem 12, jak je dobře vidět z obrázku 3, který rovněž ozřejmuje kinematické propojení převodových segmentů 7, 8, reverzního ústrojí 10 a disku 4.

U zvoleného uspořádání stavěcího ústrojí se všechna zavedené řídicí radiální natočení otočné kotvy 5 spojené s převodovým segmentem 7 přenášejí dále mechanicky přímo na disk 4 přitlačený neznázorněným posuvovým ústrojím do vzájemného záběru šikmých ozubení převodového segmentu 7 a disku 4, který je uložený na drážkovaném čepu stavěcího šroubu 3, jehož natočení se mění díky jeho závitovému uložení v náboji pouzdra 12 vrtulové hlavy 2 na axiální pohyb, který natáčí listy vrtule. Naproti tomu radiální natočení druhé otočné kotvy 6 s převodovým segmentem 8 se na disk 4 přenáší v opačném smyslu, k čemuž slouží reverzní ústrojí, které je ve znázorněném příkladu provedení tvořené pastorkem 10, který je v trvalém záběru s ozubením převodového segmentu 8 a zároveň s ozubením protiběžného segmentu 9. Protiběžný segment 9 je na své čelní ploše přivrácené disku 4 opatřený, stejně jako přivrácené čelo disku 4 rovněž šikmým ozubením, které je však opačně

orientované než šikmé ozubení na straně disku 4 přivrácené prvnímu převodovému segmentu 7. Přisunutí disku 4 do záběru s protiběžným segmentem 9 provádí rovněž posuvové ústrojí, jehož činnost je synchronizována s ovládáním brzd 15, 16, například za pomoci elektromagnetické spojky.

V navrženém příkladu provedení stavěcího ústrojí dochází vlivem brzdícího silového účinku první elektromagnetické brzdy 15 k radiálnímu natočení disku 4 a tím i stavěcího šroubu 3 proti smyslu otáčení hnacího hřídele 1 a pouzdra 12, zatímco při činnosti druhé elektromagnetické brzdy 16 je smysl radiálního natáčení stavěcího šroubu 3 opačný, to jest ve smyslu otáčení hnacího hřídele 1.

Velikost radiálního natočení stavěcího šroubu 3 a tím i velikost nastavení úhlu náběhu vrtulových listů je úměrná velikosti a počtu vykonaných řídicích úhlových kroků.

Nastavená poloha příslušné pracovní části stroje, v tomto případě listu vrtule, je s výhodou zajištěna aretačním ústrojím této nastavené polohy, které propojuje disk 4, první převodový segment 7 a protiběžný segment 9 tak, že ve funkční poloze je disk 4 současně v záběru jak s prvním převodovým segmentem 7, tak i s protiběžným segmentem 9. Toto ústrojí může být s výhodou elektromechanické.

Činnost stavěcího zařízení je prakticky dána jeho konstrukcí. Zavedením brzdného účinku za chodu stroje dojde k zastavení některé otočné kotvy 5, 6, čímž nastává její relativní radiální úhlové natáčení na nadále rotujícím pouzdru 12 proti smyslu otáčení hnacího hřídele 1, které narůstá úměrně s dobou zastavení otočné kotvy 5 nebo 6 a s okamžitou rychlostí otáčení hnacího hřídele 1, přičemž se toto relativní vzájemné radiální natočení přenáší mechanicky na disk 4 a šroub 3, jak bylo popsáno výše.

Výhodou zařízení je také to, že vlastní nastavení určité pracovní polohy otočně nebo výkyvně uložené části může probíhat nejen kontinuálně najednou, plynule a spojitě,

nýbrž i postupně po částech, tedy diskrétně, popřípadě po dostatečně jemných stejných úhlových krocích neboli ekvidistantně, což se provádí opakovaně vyvolávaným krátkým zabrzděním příslušné otočné kotvy 5, 6 provázeným radiálním natočením pouze o jeden řídicí úhlový krok s okamžitým samočinným následným návratem do její původní výchozí polohy vůči pouzdru 12 a také vždy i paralelním synchronizovaným axiálním posuvem disku 4 do záběru s příslušným převodovým segmentem 7, 8.

Činnost stavěcího zařízení může ovšem probíhat i za klidového stavu stroje, to jest při stojícím hnacím hřídeli 1, jestliže po zavedení brzdného účinku do některé brzdy 15 nebo 16 vykonává potřebná vzájemná radiální úhlová natočení satorový držák 17 stavěcího ústrojí, který je k tomuto účelu upravený otočně, a to alespoň v rozmezí jednoho řídicího úhlového kroku proti smyslu otáčení hnacího hřídele 1, vždy s následným návratem do své výchozí polohy.

Je samozřejmé, že popsany příklad provedení stavěcího ústrojí podle vynálezu neomezuje rozsah řešení a stavěcí ústrojí ve stejném nebo technicky ekvivalentním provedení se může použít k těmž nebo podobnému účelu v řadě dalších oborů, například pro regulaci nastavení vačkového hřídele u spalovacích motorů, nastavení rotačního šoupátka u dvoudobých spalovacích motorů, vstřikovacího čerpadla diesellových motorů a podobně.

44880X)

17.12.97

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Stavěcí ústrojí částí strojů, zejména rotujících a/nebo jinak pohyblivých částí rotačních strojů, které využívá brzdícího silového účinku nepohyblivé statorové části na výstupní akční element unášený hnacím rotorem a kinematicky spojený s nastavovanou částí, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na statorové části (17) je uložena alespoň jedna akční brzdící část (15, 16) brzdy, v jejímž funkčním dosahu je uspořádaná brzděná část (5, 6) brzdy, která je uložena otočně pohyblivě na rotoru (12) a ve funkčním stavu je v záběru s výstupním akčním elementem (4, 3) buď přímo a/nebo přes reverzní ústrojí (9, 10), přičemž mezi akčním elementem (4, 3) a brzděnou částí (5, 6) brzdy je vřazené posuvové a spojovací ústrojí.

2. Stavěcí ústrojí podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jeho statorovou část tvoří statorový držák (17), ve kterém jsou uspořádané dvě brzdící části (15, 16) brzdy, jejíž brzděná část je tvořena dvěma kotvami (5, 6) uspořádanými v odstupu od sebe a uloženými radiálně otočně a axiálně posuvně na vnějším obvodu rotujícího cylindrického pouzdra (12) unášeného rotorem stroje, v němž je koaxiálně uložený stavěcí šroub (3) a/nebo hřídel tvořící výstupní akční element a spojený kinematicky s nastavovanou částí stroje, přičemž kotvy (5, 6) mají radiální čepy (14), které volně procházejí radiálními drážkami (13) ve stěně pouzdra (12) do jeho vnitřního prostoru, kde jsou upevněné do převodových segmentů (7, 8), které jsou uloženy uvnitř pouzdra (12) rovněž otočně a axiálně suvně a mezi jejichž přivrácenými pracovními čelními plochami je na stavěcím šroubu (3) uložený neotočně a axiálně suvně výstupní disk (4) opatřený rovněž odpovídajícími pracovními čelními plochami, který je v klidovém stavu uspořádaný v odstupu jak

od přivrácené čelní plochy převodového segmentu (7) tak i od přivrácené čelní plochy vloženého protiběžného segmentu (9), který je uspořádaný mezi diskem (4) a druhým převodovým segmentem (8), s nímž je kinematicky propojený reversním ústrojím (10), zatímco výstupní disk (4) popřípadě převodové segmenty (7, 8) a protiběžný segment (9) jsou vybavené posuvovým ústrojím.

3. Stavěcí ústrojí podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kotvy (5, 6) jsou tvořené stejnými prstenci a převodové segmenty (7, 8), stejně jako protiběžný segment (9), jsou tvořené ozubenými koly s ozubením, které je na pracovních čelních plochách převodového segmentu (7) a protiběžného segmentu (9) přivrácených výstupnímu disku (4) vytvořené jako protisměrně orientované šikmé ozubení, jemuž odpovídá šikmé ozubení na pracovních čelních plochách výstupního disku (4), zatímco kuželové ozubení na vzájemně přivrácených plochách protiběžného segmentu (9) a převodového segmentu (8) je v trvalém záběru s alespoň jedním pastorkem (10) tvořícím reverzní ústrojí.

4. Stavěcí ústrojí podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že disk (4) je kinematicky spojený s převodovým segmentem (7) a protiběžným segmentem (9) prostřednictvím aretačního ústrojí nastavené polohy, v jehož funkčním stavu je disk (4) v záběru jak s převodovým segmentem (7), tak i s protiběžným segmentem (9).

5. Stavěcí ústrojí podle nároků 2 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že brzdicí části (15, 16) brzdy jsou tvořené pólovými nastavci elektromagnetů a kotvy (5, 6) jsou z feromagnetického materiálu.

6. Stavěcí ústrojí podle nároků 2 až 5, v y z n a č u -
j í c í s e t í m, že mezi pouzdro (12) a otočné kotvy
(5, 6) pevně spojené s převodovými segmenty (7, 8) je vždy
vložená pružina (11).

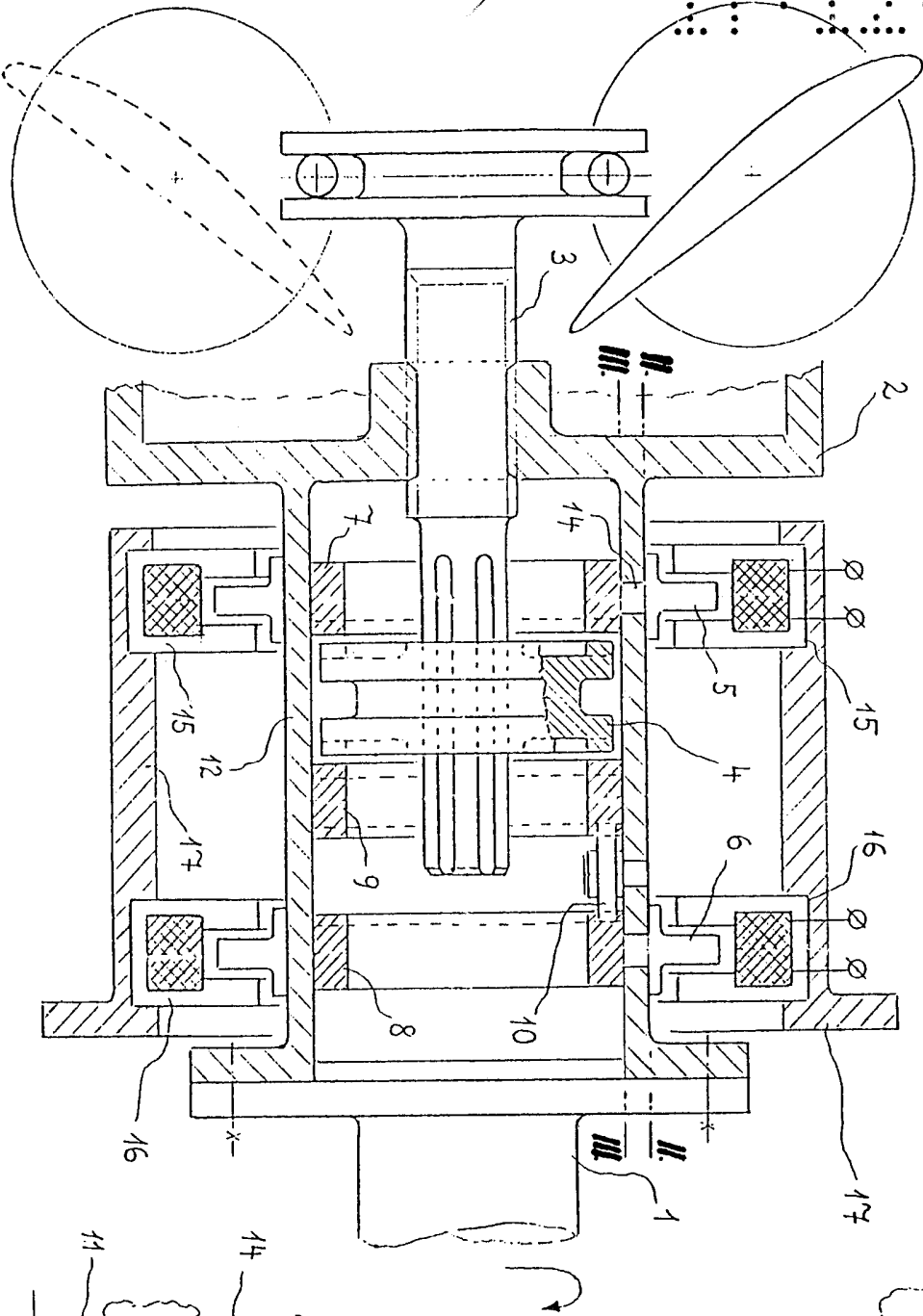
7. Stavěcí ústrojí podle nároků 2 až 6, v y z n a č u -
j í c í s e t í m, že statorový držák (17) je na statoru
stroje uložený otočně kolem osy společné s osou hnacího
hřídele (1) a je vybavený ústrojím pro své radiální úhlové
natočení a opětný návrat do výchozí polohy.

8. Stavěcí ústrojí podle nároků 2 až 7, v y z n a č u -
j í c í s e t í m, že výstupní disk (4) je neotočně
uložený na drážkovaném čepu stavěcího šroubu (3) nebo
stavěcího hřídele uloženého otočně v pouzdru (12).

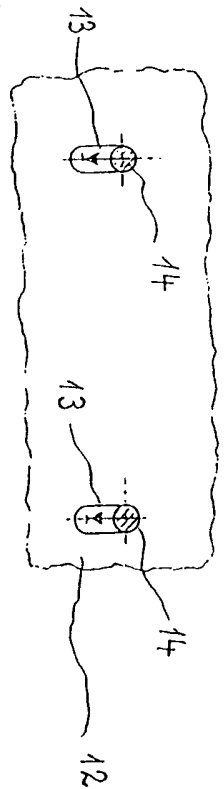
88880

121007

Obz. 1



Obz. 2



Obz. 3

