

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 291

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁴
F 41 F 17/12

(21) PV 6539-87.I

(22) Přihlášeno 10 09 87

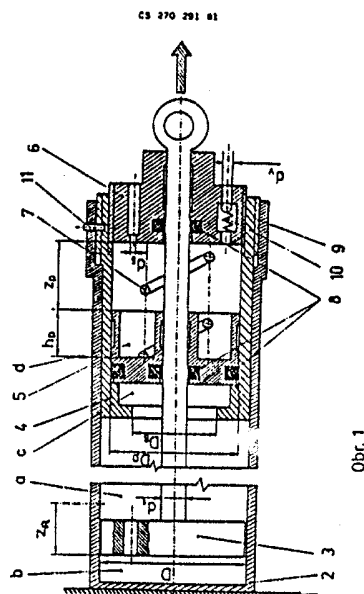
(40) Zveřejněno 14 11 89

(45) Vydáno 12 03 91

(75) Autor vynálezu ČECH VLADIMÍR ing. CSc., BRNO

(54) Záklužová brzda s regulátorem počátečního odporu

(57) U záklužové brzdy s regulátorem počátečního odporu je dosaženo sníženého brzdného odporu na počátečním úseku zákluзу nebo předkluzu. Jeho velikost je zde určena parametry regulačního prvku (7), velikostí škrticích otvorů (O_s) a (d_s), pracovní ploše regulačního pístu (5) a velikosti válcového vybrání v jeho těle. Brzda je určena k tlumení účinků výstřelu na dělo a také k tlumení účinků rázů na zařízení, u nichž se požaduje opožděné intenzivní brzdění. Regulační píst (5) je suvně veden v pouzdře (4) regulátoru připevněném k brzdnému válci (2) a držen ve výchozí poloze předepjatým regulačním prvkem (7), opírajícím se o těsnící tělo regulátoru (6) spojené s pouzdrem (4) regulátoru. Na počátečním úseku působení tlaku v prostoru (a) před pístem, ve druhé variantě řešení za pístem, se regulační píst (5) přesune až dosedne na těsnící tělo regulátoru (6). Teprve pak se přenáší na záklužové části plný brzdný odpor.



Vynález se týká zákluzové brzdy s regulátorem počátečního odporu, která má na počátečním úseku brzdění snížený brzdný odpor.

Dosud známá řešení zákluzových brzd se sníženým brzdným odporem na počátečním úseku jsou založena na zvětšeném škrticím otvoru zákluzové brzdy v počáteční fázi brzdění. Nevýhodou známých řešení je relativní složitost hydraulického obvodu zákluzové brzdy, a tím i složitost její konstrukce a výroby při konstrukčně omezených možnostech snižování brzdného odporu na počátečním úseku.

Nevýhody dosud známých zákluzových brzd s uvedenými vlastnostmi jsou odstraněny zákluzovou brzdou s regulátorem počátečního odporu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v odpruženém uložení regulačního pístu s těsněním, které hermeticky odděluje prostor před od prostorem za regulačním pístem, v pouzdře regulátoru pevně spojeném s brzdovým válcem tak, že se regulační píst může na počátečním úseku zákluzu nebo předkluzu z_R suvně pohybovat vůči brzdovému válci a pístnici s pístem při současném stlačování regulační pružiny, nebo soustavy pružin, a plynu nacházejícím se v prostoru pružin, a současném zaplňování prostoru regulátoru hydraulickou kapalinou vytlačovanou přes škrticí otvor z prostorů zákluzové brzdy. Regulační pružina se opírá jedním koncem o dno válcového vybrání ve vnitřním čele regulačního pístu a druhým o vnitřní čelo těsnicího těla regulátoru pevně spojeného s pouzdra regulátoru, přičemž hloubka válcového vybrání je větší, než je délka regulační pružiny v jejím dosedovém stavu. V klidovém stavu se opírá regulační píst svým vnějším čelem o osazení uvnitř pouzdra regulátoru a je v této poloze držen předepjatou regulační pružinou, popřípadě i stlačeným plynem v prostoru pružin. Brzdný odpor zákluzové brzdy s regulátorem počátečního odporu na počátečním úseku závisí na počátečním předpětí, tuhosti a okamžitém stlačení regulační pružiny, pracovní ploše regulačního pístu, objemu válcového vybrání v jeho vnitřním čele, počátečním tlaku plynu v prostoru pružin, popřípadě na velikosti škrticích otvorů, kterými je spojen prostor pružin s atmosférou, a velikostí škrticího otvoru, kterým je protlačována hydraulická kapalina z prostorů brzdy do prostoru regulátoru. Po vymezení pracovního zdvihu z_p regulačního pístu a regulační pružiny, to znamená, od konce brzdného úseku se sníženým brzdným odporem, se opírá vnitřní čelo regulačního pístu o vnitřní čelo těsnicího těla regulátoru a v této poloze zůstává až do okamžiku, kdy tlak v prostorech zákluzové brzdy spojených s prostorem regulátoru škrticím otvorem poklesne natolik, že regulační pružina, popřípadě spolu se stlačeným plynem v prostoru pružin, překoná odpory a přesune regulační píst do výchozí polohy. V tomto období brzdný odpor zákluzové brzdy nezávisí na konstrukčních parametrech regulátoru počátečního odporu a je dán konstrukcí vlastní z kluzové brzdy. V těsnicím těle regulátoru může být zabudován zpětný ventil, v případě, že prostor pružin je pomocí škrticího otvoru spojen s atmosférou, který umožňuje urychlené zaplňování prostoru pružin během pohybu regulačního pístu do výchozí klidové polohy. Zároveň může být pouzdro regulátoru vypracováno jako nesamostatná část brzdového válce, při zachování svých funkčních vlastností.

Zákluzová brzda s regulátorem počátečního odporu podle vynálezu umožňuje dosáhnout sníženého brzdného odporu na počátečním úseku brzdění ve velmi širokém rozsahu hodnot a tvaru průběhu volbou charakteristik regulační pružiny, velikosti pracovní plochy regulačního pístu a objemu válcového vybrání v jeho vnitřním čele, velikosti škrticího otvoru, kterým je spojen prostor regulátoru s ostatními prostory zákluzové brzdy, popřípadě volbou počátečního tlaku plynu v prostoru pružin nebo velikosti škrticího otvoru, kterým je spojen prostor pružin s atmosférou. Regulátor počátečního odporu svou funkcí nahrazuje kompenzátor objemu zákluzové brzdy tím, že umožňuje zvětšení vnitřního objemu zákluzové brzdy působením hydrostatického tlaku.

Příklady provedení zákluzové brzdy s regulátorem počátečního odporu podle vynálezu jsou zobrazeny na připojených výkresech, kde na obr. 1 a obr. 2 jsou znázorněny osové řezy regulátoru počátečního odporu. Na obr. 1 je znázorněna základní varianta, kdy

regulátor počátečního odporu je umístěn tak, že je propojen s prostorem před pístem zákluzové brzdy, kdežto na obr. 2 je znázorněn v takové poloze, že je propojen s prostorem za pístem zákluzové brzdy.

Nejprve objasníme základní variantu podle obr. 1. Brzdový válec 2 je pevně spojen s nepohyblivým základem 1, ve kterém je uložena pístnice s pístem 3 a ve kterém je našroubováno pouzdro regulátoru, pojištěné kolíkem 11. V pouzdře 4 regulátoru je našroubováno těsnicí tělo regulátoru 6 se svým těsněním 8 a je v něm suvně uložen regulační píst 5 se svými těsněními 8, který je zároveň nasunut na pístnici s pístem 3 a nachází se v něm i regulační prvek 7, který se opírá jedním koncem o dno válcového vybrání h_p ve vnitřním čele regulačního pístu 5 a druhým koncem se opírá o vnitřní čelo těsnicího těla regulátoru 6. Prostor c regulátoru je spojen škrticím otvorem D_g s prostorem a před pístem zákluzové brzdy. Prostor d pružin je spojen pomocí škrticího otvoru d_g a zpětného ventilu, složeného z kuličky 9 a pružiny 10 s atmosférou. Působením předepjatého regulačního prvku 7 se opírá v klidové poloze regulační píst 5 svým vnějším čelem o osazení uvnitř pouzdra regulátoru 4. Má-li však hydraulická kapalina v daném okamžiku vyšší teplotu než v době plnění zákluzové brzdy, působí v celém objemu hydraulické kapaliny hydrostatický tlak, který zároveň působí na pracovní plochu regulačního pístu a odtlačuje jej do nové rovnovážné polohy. Jakmile se pohne střela při výstřelu v hlavní, začíná působit na zákluzové části, které jsou pevně spojeny s pístnicí s pístem 3, síla od výstřelu, která způsobí jejich zrychlený pohyb spolu s pístnicí s pístem 3 ve směru šipky. Pístnice s pístem 3 stlačuje hydraulickou kapalinu v prostoru a před pístem v níž narůstá tlak p. Působením tlaku p je část hydraulické kapaliny vytlačena z prostoru před pístem a přes škrticí otvor D_g do prostoru c regulátoru, kde začne narůstat tlak p_R . Na regulační píst začíná působit síla úměrná jeho pracovní ploše a tlaku p_R . Jakmile tato síla překoná odpory bránící v pohybu regulačního pístu 5, začne se tento pohybovat ve směru šipky, přitom je stlačován regulační prvek 7 a vzduch nacházející se v prostoru d pružin. Část vzduchu je protlačována škrticím otvorem d_g do atmosféry. Brzdový odpor zákluzové brzdy na počátečním úseku je úměrný pracovní ploše pístnice s pístem 3 při zákluzu a tlaku p. Tlak p je úměrný tlaku p_R , který je určen konstrukčními parametry regulátoru počátečního odporu, zejména velikostí škrticích otvorů D_g a d_g , předpětí, tuhosti a okamžitému stlačení regulačního prvku 7, pracovní ploše regulačního pístu 5 a objemu válcového vybrání v jeho vnitřním čele. Na konci počátečního brzdového úseku z_R , během kterého je snížen brzdový odpor, je vyčerpán pracovní zdvih regulačního pístu 5 a regulačního prvku 7 v tomto okamžiku dosedne vnitřní čelo regulačního pístu 5 na vnitřní čelo těsnicího těla regulátoru 6, a tím končí jeho relativní pohyb vůči pouzdru 4 regulátoru. Během dalšího období zákluzu je tlak p_R roven tlaku p a nezávisí na konstrukci regulátoru počátečního odporu. Regulační prvek 7 je vtlačen ve válcovém vybrání h_p ve vnitřním čele regulačního pístu 5. Pracovní zdvih z_p regulačního pístu 5 a regulačního prvku 7 je dán přibližným vzorcem

$$z_p = b_k \cdot \frac{V_c}{S_p} \cdot \Delta T_m + \frac{S}{S_p} \cdot z_R,$$

kde b_k - součinitel teplotní objemové roztažnosti hydraulické kapaliny,

V_c - celkový klidový vnitřní objem zákluzové brzdy zaplněný hydraulickou kapalinou,

ΔT_m - maximální provozně přípustný teplotní rozdíl mezi teplotou hydraulické kapaliny v době plnění zákluzové brzdy a maximální přípustnou provozní teplotou hydraulické kapaliny,

S_p - pracovní plocha regulačního pístu 5,

$$S_p = 0,7854 \cdot (D_p^2 - d_p^2),$$

- D_p - vnější průměr regulačního pístu 5,
 d_p - vnitřní průměr regulačního pístu 5, který je roven průměru d_1 pístnice s pístem 3,
 S - pracovní plocha pístnice s pístem 3,

$$S = 0,7854 \cdot (D^2 - d_1^2) ,$$

- D - vnější průměr pístu pístnice s pístem 3,
 d_1 - vnější průměr pístnice s pístem 3,
 z_R - délka počátečního brzdného úseku se sníženým brzdným odporem.

Na konci zákluzu a zejména na počátku předkluzu poklesne tlak p v prostoru a před pístem natolik, že stlačený regulační prvek 7 překoná odpory a přesune regulační píst 5 do jeho klidové polohy. Během tohoto pohybu je přisáván otvorem d_v otevřeného zpětného ventilu vzduch do prostoru d pružin. Konstrukce regulátoru počátečního odporu nemá podstatný vliv na průběh předkluzu. Je-li vhodné zvýšit odpory bránící relativnímu pohybu regulačního pístu 5 na počátečním úseku, je plocha škrticího otvoru d_s v těsnicím těle regulátoru 6 nulová a v prostoru d pružin se nachází plyn, který je i v klidové poloze regulačního pístu 5 stlačen na počáteční tlak. Pro zjednodušení konstrukce je možné, aby pouzdro 4 regulátoru tvořilo jediné těleso s brzdovým válcem 2. Na obr. 2 je znázorněna varianta, kdy regulátor počátečního odporu je umístěn v prostoru b za pístem zákluzové brzdy. Konstrukce regulátoru je shodná se základní variantou uvedenou na obr. 1 a popsanou výše. Rozdíl mezi oběma variantami spočívá v tom, že varianta uvedená na obr. 2 nemá vliv na průběh brzdného odporu během zákluzu, ale na jeho průběh na počátečním úseku předkluzu, kdy po vymezení podtlaku v prostoru b za pístem vzniká v tomto prostoru, u zákluzových brzd bez regulátoru počátečního odporu, obtížně regulovatelný hydraulický ráz. Hydraulický ráz, to znamená prudký nárůst tlaku, je ztlumen tím, že regulační píst 5 je plynule odtlačen tlakem p_R úměrným tlaku vznikajícímu v prostoru b za pístem, do své maximální zdvihové polohy a ke konci předkluzu vrácen do klidové polohy působením stlačeného regulačního prvku 7, popřípadě stlačeného plynu v prostoru d pružin.

Zákluzová brzda s regulátorem počátečního odporu podle vynálezu se uplatní u všech dělostřeleckých zbraní pro regulaci předkluzu a pro regulaci zákluzu zejména u těch dělostřeleckých zbraní, které jsou určeny převážně pro přímou střelbu. Lze ji však užít i v civilních a vojenských aplikacích, jedná-li se o tlumení účinků rázů na konstrukce, stroje a jiná zařízení, kdy je z provozních důvodů žádoucí, aby intenzivní brzdění urychlených hmot rázem začalo až s určitým časovým nebo dráhovým zpožděním.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zákluzová brzda s regulátorem počátečního odporu s brzdovým válcem připevněným k nepohyblivému základu a zaplněným hydraulickou kapalinou, s pístnicí s pístem připevněnou k zákluzovému částelem, vyznačující se tím, že v prostoru (a) před pístem je umístěn regulátor počátečního odporu, sestávající z pouzdra (4) regulátoru, pevně spojeného s brzdovým válcem (2), regulačního pístu (5) s regulačním prvkem (7) v něm suvně umístěných, těsnicího těla regulátoru (6) pevně spojeného s pouzdra (4) regulátoru, o jehož vnitřní čelo je opřen jeden konec předepjatého regulačního prvku (7) a druhý konec je opřen o dno válcového vybrání (h_p) ve vnitřním čele regulačního pístu (5), přičemž hloubka válcového vybrání (h_p) je větší, než délka regulačního prvku (7) v jeho dosedovém stavu a vnější čelo regulačního pístu (5) je opřeno o vnitřní osazení pouzdra (4)

regulátoru, zároveň je regulační píst (5) a těsnicí tělo regulátoru (6) posuvně nasunuto na pístnici s pístem (3) záklužové brzdy, přičemž vzdálenost (z_p) mezi vnitřním čelem regulačního pístu (5) a vnitřním čelem těsnicího těla regulátoru (6) je rovna pracovnímu zdvihu regulátoru počátečního odporu, a vnější i vnitřní válcová část regulačního pístu (5) a vnitřní válcová část těsnicího těla regulátoru (6) je opatřena vysokotlakým těsněním, přičemž prostor (d) pružin je zaplněn stlačeným plynem a prostor (c) regulátoru je ukončen škrticím otvorem (D_s) vypracovaným v čele pouzdra (4) regulátoru z jehož druhé strany se nachází prostor (a) před pístem záklužové brzdy.

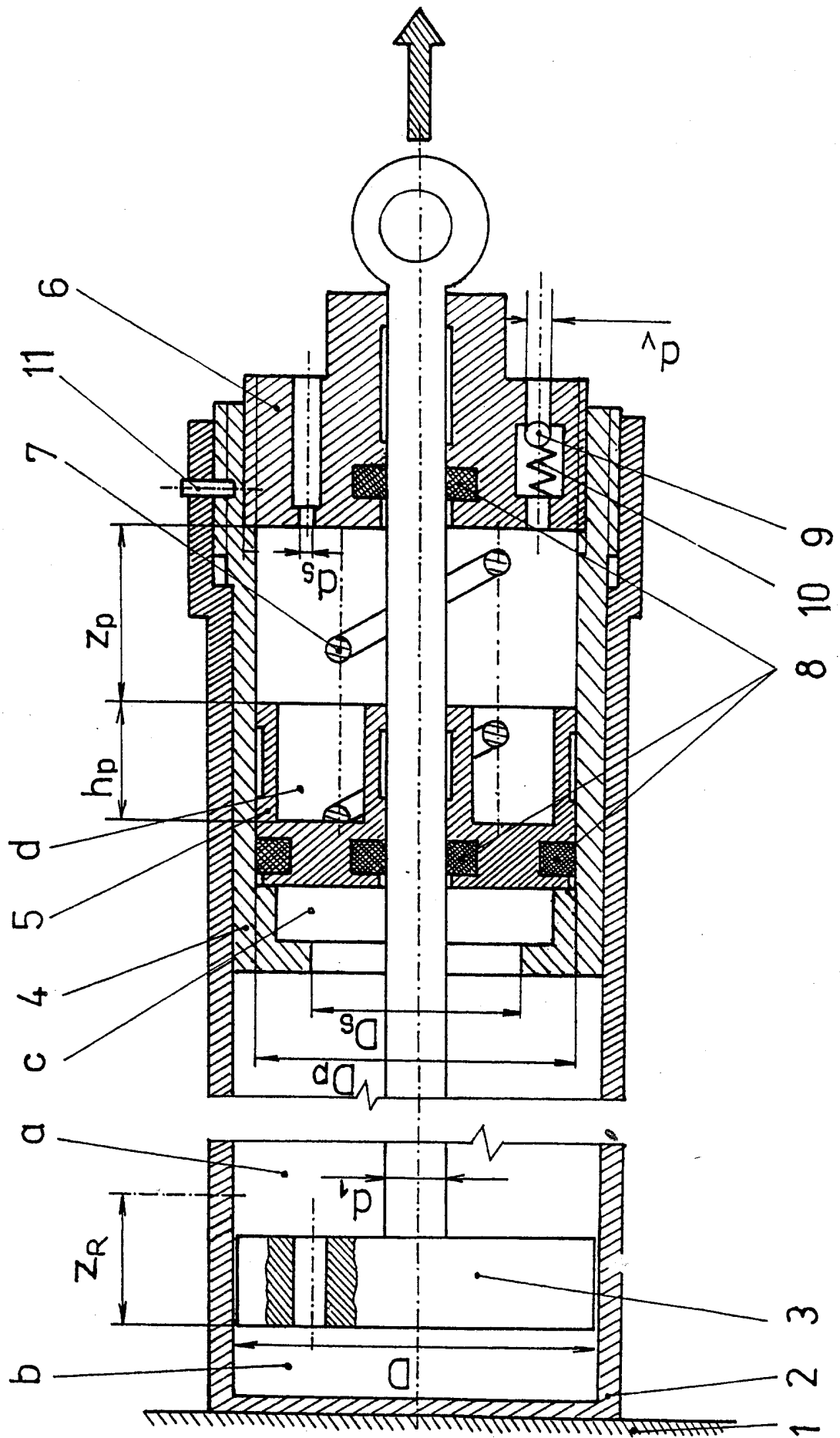
2. Záklužová brzda s regulátorem počátečního odporu podle bodu 1, vyznačující se tím, že regulační prvek (7) je tvořen sériově paralelně řazenými pružinami, jejichž výsledná charakteristika je dána požadovaným odporem záklužové brzdy na počátečním úseku brzdění a jejich celková délka v dosedovém stavu je menší, než je hloubka válcového vybrání (h_p) ve vnitřním čele regulačního pístu (5).

3. Záklužová brzda s regulátorem počátečního odporu podle bodu 1, vyznačující se tím, že z pouzdra (4) regulátoru a brzdového válce (2) je vytvořen jediný, neoddělitelný celek.

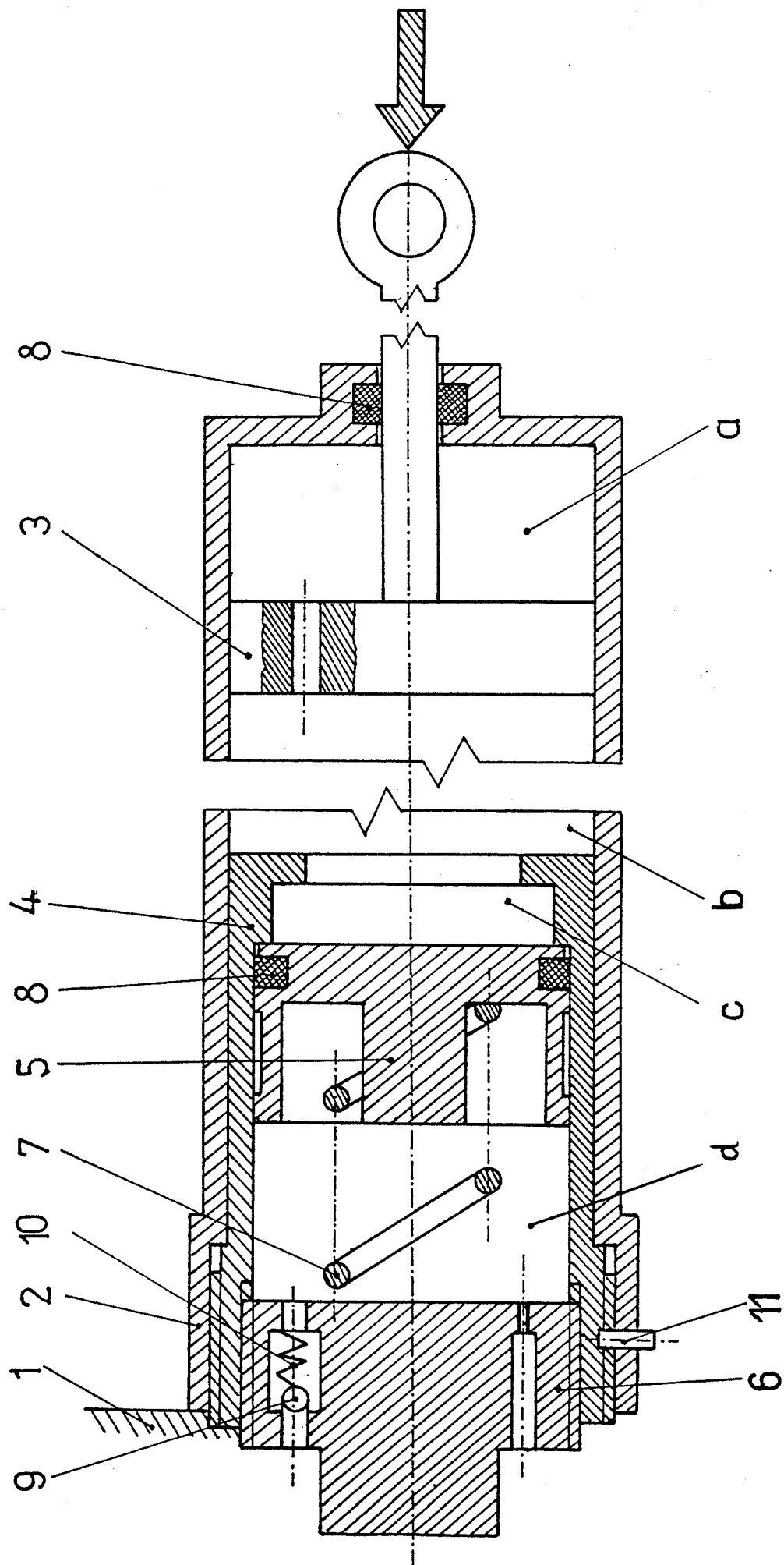
4. Záklužová brzda s regulátorem počátečního odporu podle bodu 1, vyznačující se tím, že těsnicí tělo regulátoru (6) je opatřeno škrticím otvorem (d_s) a zpětným ventilem, tvořeným kuličkou (9), pružinou (10) a otvorem (d_v), pomocí kterých je spojen prostor (d) pružin s atmosférou, přičemž kulička (9) zpětného ventilu je přitlačena pružinou (10) k čelu otvoru (d_v) vedoucímu do okolní atmosféry ze strany prostoru (d) pružin.

5. Záklužová brzda s regulátorem počátečního odporu podle bodu 1, vyznačující se tím, že regulátor počátečního odporu, který je složen z regulačního pístu (5) s těsněním (8), regulační pružiny (7), těsnicího těla regulátoru (6) a pouzdra regulátoru (4) je umístěn v prostoru (b) za pístem záklužové brzdy a s ním je propojen prostor (c) regulátoru pomocí škrticího otvoru (D_s).

2 výkresy



Обр. 1



Obr. 2