

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

241005  
(11) (B2)



(22) Přihlášeno 06 04 76

(21) (PV 2259-76)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 07 04 75  
(7503970-1) Švédsko

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 15 08 87

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 25 D 9/00

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(72) (73)  
Autor vynálezu  
a současně  
majitel patentu

NILSSON GÖRAN ALFRED, SANDARNE; EDSTRÖM KJELL, SÖDERHAMN;  
WIKLUND HENRY, ARBRA (Švédsko)

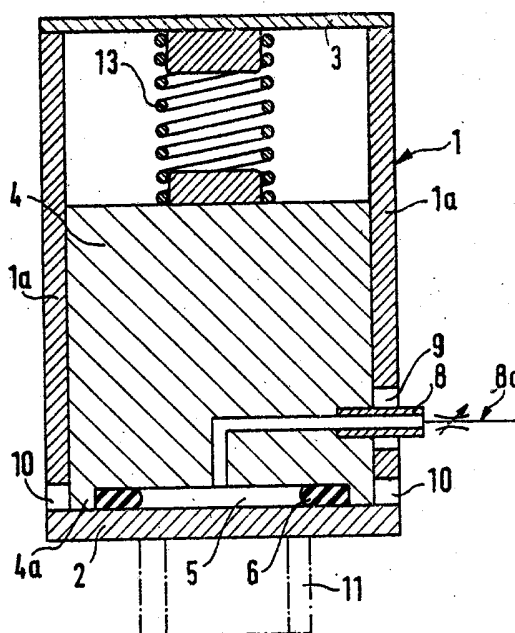
(54) Rázové ústrojí poháněné tlakovým prostředím

1

2

Předmětem vynálezu je rázové ústrojí, ovládané tlakovým prostředím a alespoň jednou pracovní částí, například pracovním plunžrem a alespoň jednou nárazkovou částí, například pracovní deskou, přičemž pracovní část je uspořádána vůči nárazkové části vratně osově pohyblivě a alespoň jedna z těchto částí je vybavena vnitřní dutinou tlakového prostředí, otevřenou směrem k druhé části s pružným těsněním, uspořádaným mezi pracovní částí a nárazkovou částí tak, že pružné těsnění (6, 6a) vnitřní dutiny (5) je uspořádáno kolem stěn válcové příruby (4a, 4b) vybraní (16) pracovního plunžru (4), upraveného pro volné dosedání na nárazkovou pracovní desku (2), přičemž toto pružné těsnění (6a, 6) má největší svislý rozměr, větší, než je výška válcové příruby (4a, 4b) a má plný kruhový, případně oválný průřez.

Rázového ústrojí podle vynálezu lze užít k získání vratného pohybu pracovních částí, tlakovým prostředím ovládaných, rázových ústrojí nejrůznějších druhů a rozměrů ve značně rozsáhlých mezích délky a četnosti rázových zdvihů, například při použití u beranidel, sekáčů, pýchů až k použití u rýsovacích jehel.



Obr. 1

Vynález se týká rázového ústrojí poháněném tlakovým prostředím s alespoň jednou pracovní částí, například pracovním plunžrem a alespoň jednou nárazkovou částí, například deskou, přičemž pracovní část je uspořádána vůči nárazkové části vratně osově pohyblivě a alespoň jedna z těchto částí je vybavena komorou tlakového prostředí, otevřenou směrem k druhé části s pružným těsněním uspořádaným mezi pracovní a nárazkovou částí.

Příklady takových rázových ústrojí jsou beranidla a štetovnice, rázová ústrojí pro vrtání, sekání, značkování, kování, vibrací sít, podávací smýkadla a podobná ústrojí, například pro pěstování šterkopísku a podobně.

Jedním druhem známých rázových ústrojí jsou hydrostatickým tlakem ovládána kladiwa pro beranidla a podobné účely, provedená v podobě ústrojí s pracovním pístem a válcem, přičemž účinek rázu se získává nejprve zvedáním pístu působením tlakového prostředí na jeho dolní čelní plochu a pak jeho klesáním k nárazkové desce, která může být tvořena jedním z čel pracovního válce. Nevýhodou tohoto známého rázového ústrojí je, že k vytváření popsaného pracovního postupu je zapotřebí impulsní ventilové soustavy k střídavému přívodu a vypouštění tlakového prostředí na dolní stranu pístu. Dále je zapotřebí k zabraňování energetických ztrát dobré těsnění mezi pracovním pístem a válcem. Takové požadavky vyžadují výrobu částí soustrojí se značnou přesností, což je vždy nákladné. Se zřetelem k požadavku přesnosti bude zejména nákladné vyrábět rázové ústrojí s pracovním pístem a válcem o velkém průměru k získání velké zdvihací síly tlakového prostředí, které na pracovní píst v pracovním válci působí.

Úkolem vynálezu je vytvoření rázového ústrojí prostého uvedených nevýhod.

Úkol byl podle vynálezu vyřešen pro rázové ústrojí poháněné tlakovým prostředím s alespoň jednou pracovní částí, například pracovním plunžrem a alespoň jednou nárazkovou částí, například deskou, přičemž pracovní část je uspořádána vůči nárazkové části vratně osově pohyblivě a alespoň jedna z těchto částí je vybavena komorou tlakového prostředí, otevřenou směrem k druhé části a pružným těsněním mezi pracovní částí a nárazkovou částí tak, že pružné těsnění komory ve tvaru prstence je uspořádáno kolem obvodových stěn válcové příruby pracovního plunžru.

Dále podle vynálezu má pružné těsnění největší axiální rozměr větší, než je výška válcové příruby komory, ale menší, než je dvojnásobek výšky válcové příruby.

Rovněž podle vynálezu má pružné těsnění kruhový nebo oválný průřez.

Podle dalšího významu vynálezu má pružné těsnění trubkový průřez.

Ještě podle dalšího významu vynálezu je

vnější pružné těsnění spojeno s výstelkou pracovního čela komory.

Dalším významem vynálezu je, že vnější pružné těsnění je přivraceno k podélné ose komory.

Kromě toho vnější pružné těsnění má v podélném řezu tvar vlnovce.

Konečně podle vynálezu má vnější pružné těsnění na svých koncích upraveny radiální prstencovité výstelky alespoň stejně široké jako je hloubka vln vlnovce.

Výhodou rázového ústrojí podle vynálezu je, že v tlakové komoře podél oddělovací čáry mezi pracovní částí, například pracovním plunžrem a nárazkovou částí, například pracovní deskou, je těsnění podepřené radiálně vůči působení tlakového prostředí obvodovým pláštěm tlakové komory nebo jeho částí, dovolující jeho deformaci na větší rozměr v osovém směru, než činí jeho rozměr v nezatíženém stavu, zatímco na něj působí tlakové prostředí vstupující do tlakové komory, čímž lze udržovat jeho těsnicí funkci po další část zdvihu pracovního plunžru, odpovídajícímu osovému rozměru těsnění při pohybu mezi pracovním plunžrem a nárazkovou částí, například pracovní deskou.

Vzhledem k tomu není třeba pro rázové ústrojí podle vynálezu k tvorbě impulsů zvláštní ventilové soustavy. Rázové ústrojí lze tudíž vyrábět dokonce i ve velkých rozměrech k získávání velké rázové síly, aniž jsou příliš nákladná v důsledku požadavků na přesnost. Není také třeba, jak je tomu u známých ústrojí s pracovním pístem a válcem, používat pro pracovní píst tělesa výhradně kruhového průřezu, nýbrž jakéhokoliv jiného geometrického tvaru, například průřezu čtvercového nebo obdélníkového.

Vynález bude dále podrobně popsán ve vztahu k připojeným výkresům, na nichž značí:

obr. 1 nárysný schematicky řez rázovým ústrojím podle vynálezu, obr. 2 nárysný řez detailem vnějšího prstencového těsnění z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, obr. 3 nárysný řez detailem vnějšího prstencového provedení z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, obr. 4 nárysný schematický řez jiným provedením rázového ústrojí podle vynálezu, obr. 5 půdorysný pohled na čtvercový pracovní plunžr, obr. 6 nárysný schematický řez rovinou A—A z obr. 5, obr. 7 nárysný řez detailem jiného provedení vnějšího prstencového těsnění ve zvětšeném měřítku, obr. 8 nárysný řez detailem provedení vnějšího prstencového těsnění z obr. 7 v jiné funkční poloze, obr. 9 nárysný řez detailem provedení vnějšího prstencového těsnění z obr. 8 v konečné funkční poloze, obr. 10 nárysný schematický řez dalším provedením rázového zařízení podle vynálezu, obr. 11 nárysný řez jiným provedením vnějšího prstencového těsnění a obr. 12 nárysný řez ještě jiným provedením vnějšího prstencového těsnění.

Obr. 1 znázorňuje válec 1 s pláštěm 1a, pracovní deskou 2 a krytem 3. Ve válci 1 je pracovní plunžr 4, který je jedním čelem v těsném styku s pracovní deskou 2 válcovou přírubou 4a, vytvářející vnitřní dutinu 5 pod pracovním plunžrem 4. Vnější pružné těsnění 6, jímž může být například pryžový kroužek nebo silná pryžová hadice a jež má vnější průměr odpovídající v podstatě vnitřnímu průměru válcové příruby 4a, je uloženo ve vnitřní dutině 5. Vnější pružné těsnění 6 může být přilepeno nebo jiným způsobem připevněno k vnitřní stěně válcové příruby 4a nebo k dolnímu čelu pracovního plunžru 4. Tloušťka vnějšího pružného těsnění 6 v nezátíženém stavu by měla být o něco menší než dvojnásobek vzdálenosti mezi pracovním čelem 4c pracovního plunžru 4 a pracovní deskou 2, jestliže pracovní plunžr 4 spočívá válcovou přírubou 4a na pracovní desce 2. Potrubí 8 pro zavádění stlačeného vzduchu nebo jiného tlakového prostředí vede z boku pracovního plunžru 4 k vnitřní dutině 5 pod ním. Z boku pracovního plunžru 4 pokračuje potrubí 8 šterbinovým otvorem 9 ve válci 1. Potrubí 8 může být vybaveno ventilem 8a k seřizování množství tlakového prostředí přiváděného v časové jednotce. Zároveň může ventil 8a sloužit k spouštění a zastavování dodávky tlakového prostředí, nebo může být k tomuto účelu opatřeno samostatné ústrojí, jež není zobrazeno. V plášti 1a válce 1, u pracovní desky 2 jsou upraveny výstupní otvory 10 ve vzájemném obvodovém odstupu. Čerchovaně je naznačeno přídavné zařízení 11 k přimontování rázového ústrojí k pilotě nebo podobně. Mezi krytem 3 a pracovním plunžrem 4 je uložena tlačná pružina 13. Rázové ústrojí může být provedeno také bez této pružiny, jestliže má být přitlačován pracovní plunžr 4 k pracovní desce 2 pouze působením vlastní hmotnosti.

Obr. 2 a 3 znázorňují detaily z obr. 1 ke znázornění způsobu funkce ústrojí, doplněné o vložku 7 tvaru desky nebo prstence, upravenou pracovní deskou 2 a vnějším pružným těsněním 6.

Stlačený vzduch nebo jiné tlakové prostředí se přivádí od nevyobrazeného zdroje do vnitřní dutiny 5 potrubím 8. Množství tlakového prostředí, dodávaného v časové jednotce, se seřizuje ventilem 8a. Tlakem, působícím na pracovní čelo pracovního plunžru 4, se začíná pracovní plunžr 4 zdvíhat. Vnější pružné těsnění 6, které je stlačeno mezi pracovním plunžrem 4 a pracovní deskou 2 při klidové poloze pracovního plunžru 4 bude, v průběhu první fáze pohybu pracovního plunžru 4 vzhůru, ve styku s pracovní deskou 2 a těsnit vůči ní proto, že vnější pružné těsnění 6, vzhledem ke své pružnosti a tlaku působícímu bočně na něj a přitlačujícímu ho k válcové přírubě 4a, se bude roztahovat směrem dolů (obr. 2). Jestliže v průběhu příští fáze dosáhne

pracovní plunžr 4 určité výšky, vnější pružné těsnění 6 ztratí náhle styk s pracovní deskou 2 a smrští se směrem vzhůru působením unikajícího vzduchu a také — jestliže se vnější pružné těsnění 6 více deformovalo ve svislém směru, než má v nezátíženém stavu — stahováním v důsledku své pružnosti. Vzduch uniká výstupními otvory 10 v plášti 1a válce 1, zatímco pracovní plunžr 4 pod vlivem udělené rychlosti pokračuje ve zdvihu ještě krátkou vzdálenost, dříve, než se v průběhu další fáze obrací a klesá — nebo je tlačén jednou či několika tlačnými pružinami 13 k pracovní desce 2. To má za následek uzavření výstupních otvorů 10 a stlačení vnějšího pružného těsnění 6. Cyklus zdvihání a klesání pracovního plunžru 4 se opakuje, dokud se neuzavře přívod tlakového prostředí. Jestliže se pohybuje pracovní plunžr 4, pohybuje se také potrubí 8 při provedení rázového zařízení podle obr. 1 vratně ve šterbinovém otvoru 9.

Obr. 4 ukazuje provedení vynálezu, u něhož je pracovní plunžr 4 veden osově uspořádaným čepem 12.

Pracovní deska 2 je opatřena válcovou přírubou 1b a radiálními šrouby 15 nebo podobnými prostředky k zapuštění do vybrání 16 na bocích pracovního plunžru 4 k vymezení jeho pohybu vůči pracovní desce 2, což zabraňuje jeho vypadnutí, například při dopravě. Jak naznačeno čerchovaně, lze přidat k pracovnímu plunžru 4 alespoň jedno přídavné závaží 14. Tato možnost rozdělení rázového ústrojí do několika částí usnadňuje zdvihání a zacházení s ním. Kromě vnějšího pružného těsnění 6 a válcové příruby 4a jsou ještě upravena vnitřní pružná těsnění 6a vnitřní válcová příruba 4b osově uspořádaného čepu 12, čímž se získá těsnění vůči němu a dokonalejší rozdělení síly nárazů pracovního plunžru 4 vůči pracovní desce 2. Tlakové prostředí se přivádí potrubím 8 do prstencové dutiny vytvořené mezi vnějším pružným těsněním 6 a vnitřním pružným těsněním 6a. Protože pracovní plunžr 4 nemusí být vůči válcové přírubě 1b utěsněn, není zapotřebí výstupních otvorů 10 znázorněných na obr. 1.

U provedení vynálezu podle obr. 6 je pracovní plunžr 4 veden osově čtyřmi vodicími vřeteny 17, po jednom v každém z jeho rohů, jež se nalézají vně válcové příruby 4a a vnějšího pružného těsnění 6. Plášť 1a nevede tudíž pracovní plunžr 4, takže může být mezi nimi vůle, což vylučuje nutnost přesného obrábění a vzájemného slícování. Plášť 1a nemusí být neprodyšný, ale může sestávat například z určitého počtu žeber nebo tyčí, probíhajících vzhůru od pracovní desky 2. Pracovní plunžr 4 má pracovní čelo 4c vybíhající směrem dolů k pracovní desce 2 uvnitř vnějšího pracovního těsnění 6, čímž se snižuje výška vnitřní dutiny 5 a tím i její objem. V důsledku toho se tlak

vzduchu ve vnitřní dutině 5 rychleji zvyšuje, když začíná při pohybu pracovního plunžru 4 směrem k pracovní desce 2 vnější pružné těsnění 6 vůči ní těsnit, čímž se zlepšuje odpružení nárazu vůči pracovní desce 2.

Pracovní plunžr 4 může být obdélníkový s vodicím vřetenem 17 u jeho krátkých stran a vnějšího pružného těsnění 6 umístěného mezi vodicími vřeteny 17. V dlouhé, obdélníkové ploše lze také uspořádat tři vodicí vřetena 17, jedno uprostřed a po jednom na každém konci, s vnějším pružným těsněním 6 mezi druhým a třetím vodicím vřetenem 17. Místo vodicích vřeten 17 lze užít také jiných vodicích prostředků, například vodicích tyčí nebo podobně, v záběru s drážkami na stranách pracovního plunžru 4.

Obr. 10 znázorňuje provedení, u něhož je pracovní plunžr 4 spojen s tyčí 13 k přenášení vratného pohybu pracovního plunžru 4, například na sekáč nebo jiný nástroj či ústrojí (neznázorněno). U tohoto provedení je pracovní plunžr 4 zabudován do krytu, který je složen ze dvou částí, z pracovní desky 2 a pláště 1a, obklopujícími pracovní plunžr 4. Obě části jsou spolu sešroubovány. Potrubí 8 tlakového prostředí neprostupuje u tohoto provedení pracovním plunžrem 4, ale pracovní deskou 2. Výfuk tlakového prostředí při odpojení vnějšího pružného těsnění 6 se děje vůlí nebo vyvrtanými kanály mezi pracovním plunžrem 4 a pláštěm 1a, jakož i rovnoběžně s tyčí 13.

Těsnění používaná pro různá provedení vynálezu mohou být různého druhu. U prototypů malých rázových ústrojí — vysekávacího nástroje v podstatě v souladu s obr. 10 a rýsovací jehly poháněné rovněž způsobem znázorněným na obr. 10 — bylo s dobrými výsledky použito běžných pryžových O-kroužků. Šňůry z umělé hmoty o kruhovém průřezu, svařené do kroužků, byly vyzkoušeny a shledány funkčně schopnými. U prototypů ústrojí pro větší vyklepávací kladivo nebo beranidla v podstatě v souladu s obr. 1 se použilo s dobrými výsledky pryžové hadice, například běžné zahradní hadice.

Vnější pružné těsnění 6 může být provedeno také jinak než ve tvaru kroužku nebo hadice o kruhovém průřezu. Podstatné je přitom to, aby bylo vytvořeno a uloženo tak, aby se dalo stlačit na patřičnou výšku, když se nalézá pracovní plunžr 4 v nejmenší vzdálenosti od pracovní desky 2, a aby se dalo pod účinkem tlakového prostředí deformovat na určitou větší výšku, dříve než ztratí při pohybu plunžru 4 směrem vzhůru styk s pracovní deskou 2 a odskočí od ní, nebo je stlačováno k sobě tlakovým prostředím na menší výšku. Příklad různých druhů pružných těsnění 6 je znázorněn na obr. 7 až 9.

Vnější pružné těsnění 6 je provedeno ve tvaru měchu. Dolní radiální plochy 6b měchu ve styku s pracovní deskou 2 je větší

než plocha každého z ostatních záhybů měchu. Horní radiální plocha 6b, jež je ve styku s dolní stranou pracovního plunžru 4, má ještě větší plochu ve srovnání s dolní radiální plochou 6b měchu a může být provedena jako čelní stěna zcela uzavírající jeden konec měchu. Působením tlakového prostředí na rozšířené radiální plochy, horní radiální plocha 6d měchu se přitlačuje k dolní straně pracovního plunžru 4 a dolní radiální plocha 6b se přitlačuje k pracovní desce 2, zatímco měch se roztahuje v průběhu první fáze zdvihu pracovního plunžru 4. Když pracovní plunžr 4 dosáhl určité polohy, měch se odtrhne od pracovní desky 2 a smrští se do střední polohy, čímž umožní rychlý výfuk tlakového prostředí. Měch tohoto druhu dovolí získat větší pulsující pohyb vnějšího pružného těsnění 6 než provedení ve tvaru hadice či podobně, takže se dosáhne u pracovního plunžru 4 delšího zdvihu.

Obr. 11 a 12 ukazují další příklady provedení vnějšího pružného těsnění 6. Tato vnější pružná těsnění 6 nejsou provedena v podobě otevřených prstenců, ale mají výstelku 6c spojenou s kruhovým vnějším radiálním pružným těsněním 6. Tím jsou pružná těsnění 6 udržována na místě tlakovým prostředím. Vnější pružné těsnění 6 by bylo lze také uložit na přírubové desce 19, aniž by bylo omezeno výškou válcové příruby přírubové desky 19 nebo příruby pracovního plunžru 4, k nimž se mají vnější pružná těsnění 6 přikládat.

Když pracovní plunžr 4 klesá nebo je tlakem pružiny vracen zpět k pracovní desce 2, je brzděn zvyšujícím se tlakem vzduchu a také odporem stlačovaného vnějšího pružného těsnění 6, takže nedochází k tvrdým úderům na pracovní desku 2. Stupeň odpružení lze seřizovat na jedné straně přidáváním závaží na pracovní plunžr 4 a na druhé straně tlakovou plochou pod ním, tlakem vzduchu a připouštěným množstvím vzduchu ve vhodném vzájemném poměru. Seřizování lze také provádět změnou předpětí tlačné pružiny 13. Tloušťka a tvrdost vnějšího pružného těsnění 6 a výška vložky 7, pokud se jí používá, patří k dalším ovlivňujícím činitelům. Vložka 7, znázorněná na obr. 2, zvyšuje rozsah stlačování vnějšího pružného těsnění 6, což má za následek zvětšený odstup pružného těsnění při pohybu pracovního plunžru 4, což má vliv na délku zdvihu, tak i odstup vypružení.

Ještě jiný způsob ovlivňování odpružení je znázorněn na obr. 6. Jak již bylo uvedeno, objem vnitřní dutiny 5 pod pracovním plunžrem 4 se podle znázorněného provedení snižuje tím, že pracovní plunžr 4 má pracovní čelo 4c vybíhající k pracovní desce 2, čímž se zvýší tlak vzduchu, když je dutina uzavřena vnějším pružným těsněním 6.

Jestliže se užije těsnicího kroužku nebo

hadice, majících kruhový nebo přibližně kruhový průřez, měla by být tloušťka vnějšího pružného těsnění 6 v nezatíženém stavu o něco menší než dvojnásobek výšky válcové příruby 4a. Má-li vnější pružné těsnění 6 větší tloušťku než jak uvedeno, za účelem udržení těsnění mezi ním a pracovní deskou 2 na větší vzdálenost během zdvihu pracovního plunžru 4, vzniká nebezpečí vytlačení pružného těsnění 6 působením tlaku vzduchu, takže se zadře mezi válcovou přírubou 4a a pracovní deskou 2 při pohybu pracovního plunžru 4 směrem k ní.

U provedení vynálezu, znázorněném na obr. 10, kdy pohyby pracovního plunžru 4 se nepřejímají pracovní deskou 2, ale prostřednictvím tyče 18 nebo podobným způsobem a opačným koncem pracovního plunžru 4, je vhodné aby byl pracovní plunžr 4 k poměru k válci 1 lehčí, protože válec 1 má vyvažovat pohyby pracovního plunžru 4 i tyče 18. Je-li však na druhé straně výkon přejímán pracovní deskou 2, pracovní plunžr 4 by měl být v poměru k válci 1 těžký.

Tlaková síla, dodávaná rázovým ústrojím podle vynálezu, v podstatě podle obr. 10 za daného tlaku vzduchu, je závislá na rozměru účinné plochy pracovního plunžru 4. V případě ručních nástrojů, jež by měly mít za účelem snadného ovládání nebo z jiných důvodů malý průměr, může se jevit nevhodným zvyšování účinné plochy zvětšováním průměru pracovního plunžru 4. Místo toho lze však vytvořit tandemové rámové ústrojí podobné ústrojí z obr. 10 a dvěma nebo několika pracovními plunžry 4, uspořádanými za sebou na téže tyči 18. Vzduch od společného zdroje se přivádí přes každou z pracovních desek 2.

Na výkresech jsou znázorněna vnější pružná těsnění 6 a je podpírající válcová příruba 4a na pracovním plunžru 4. Lze však také vytvořit dolní čelo pracovního plunžru 4 ploché a upravit vnější pružné těsnění 6 a válcovou přírubu 4a na pracovní desce 2. Lze také použít, jak znázorněno na obr. 11, samostatné přírubové desky 19, na níž je uloženo vnější pružné těsnění 6. Konečně lze upravit válcové příruby 4a a vnější pružné těsnění 6 čely proti sobě jak na pracovním plunžru 4, tak i na pracovní desce 2, což přináší delší zdvih a lepší odpružení.

Velkou výhodou zařízení podle vynálezu je to, že není zapotřebí žádného těsnění mezi pracovním plunžrem 4 a pláštěm 1a válce 1, nebo jiných vodicích prostředků pro pracovní plunžr 4, protože tlak vzduchu působí pouze uvnitř válcové příruby 4a nebo mezi válcovými přírubami 4a, 4b. Pracovní plunžr 4 a jeho osově vodicí prostředky musí proto být vyrobeny s určitou dávkou přesnosti, žádoucí k osovému vedení. Dále u zařízení podle vynálezu nedochází k změnám přetlaku a v důsledku toho k vypuzování maziva, jehož je použito mezi

pracovním plunžrem 4 a vodicími prostředky. Rázové ústrojí je také, vzhledem k tomu, že tlak působí pouze ve vnitřní dutině 5, plynule čištěné vyfukovaným prostředím, zcela odolné vůči vnějším nečistotám z přiváděného pracovního prostředí.

Provedené pokusy ukázaly, že lze principu vyznačujícího rázové ústrojí podle vynálezu, to je pružného vnějšího pružného těsnění 6 upraveného na jednom konci pracovního plunžru 4 a pulsace v provozu užívat u velmi proměnných rozměrů rázového ústrojí. Lze vytvářet rázová ústrojí tak malá, jako je například rýsovací jehla, anebo naopak tak rozměrná, jako je například beranidlo, a měnit počet a délku zdvihů ve značně širokých mezích.

První prototyp rázového ústrojí podle vynálezu byl vytvořen jako přírubová pracovní deska, odpovídající pracovnímu plunžru 4 o malé výšce. Nebylo použito zvláštní pracovní desky 2, avšak rázové ústrojí bylo uloženo přímo na rovnou betonovou podlahu. Přírubová pracovní deska byla zatížena závažími o úhrnné hmotnosti 1500 kg. Rázové ústrojí bylo poháněno ze zdroje stlačeného vzduchu o tlaku 6864 kPa a tlaková plocha pod přírubovou pracovní deskou vytvářela zdvihací sílu, rovnající se při uvedeném tlaku přibližně 2000 kg. Přírubová deska pracovala s délkou zdvihu přibližně 10 mm a četností 4 až 5 zdvihů/s. Rázové ústrojí pracovalo bez tvrdých rázů vůči podlaze a protože vzduch mohl unikát po celém obvodu přírubové desky, s nízkou hladinou hluku. Pro utěsnění uvnitř přírubové desky, s nízkou hladinou hluku. Pro těsnění uvnitř přírubové desky bylo použito poměrně silné pryžové hadice.

Druhý prototyp rázového ústrojí, provedený podle obr. 1, byl zkoušen jak s tlačnou pružinou 13, tak bez ní. V tomto případě bylo použito jako těsnění rovněž pryžové hadice. Průměr plunžru 4 byl přibližně 175 mm. Při zkouškách bez tlačné pružiny 13, vykazovalo rázové ústrojí četnost přibližně 5 zdvihů/s. Způsob chodu nedoznal význačnější změny, když pracovní plunžr 4, který původně vážil přibližně 30 kg, byl dále zatížen až na přibližně 100 kg. Délka zdvihu činila přibližně 10 mm. Při zkouškách rázového ústrojí s tlačnou pružinou 13 upravenou mezi pracovním plunžrem 4 a krytem 3, četnost zdvihů se zvýšila přibližně na sedmkrát vyšší hodnotu. Četnost vzrostla zvýšeným předpětím pružiny až do okamžiku, v němž je již protitlak tak silný, že ústrojí nebude pracovat.

Třetí prototyp byl vytvořen podle obr. 10 a vybaven sekáčem (neznázorněno) na konci tyče 18. Tlaková plocha pod pracovním plunžrem 4 vytvářela provozní sílu přibližně 9 N. Vnější pružné těsnění 6 tvořil běžný O-kroužek o průměru průřezu 5 mm. Délka zdvihu byla přibližně 4 mm a četnost zdvihů přibližně 150 zdvihů/s. Prokázala se

možnost provádět sekáčem poměrně hluboké výseky podél hrany ocelového plechu tloušťky 4 mm a například zahloubit až do hloubky několika milimetrů hrany otvorů vyvrtaných v plechu.

Konečně čtvrtý prototyp byl vytvořen jeho rýsovací jehla odpovídající tyči 13 z obr. 10, a s pracovním plunžrem 4, vnějším pružným těsněním 6 a tlačnou pružinou 11, uspořádanými stejným způsobem jako na uvedeném vyobrazení. Pracovní plunžr 4 měl průměr 12 mm a jako vnějšího pružného těsnění 6 bylo použito O-kroužku o vnějším průměru 10 mm a průměru průřezu 1,7 mm. Četnost byla naměřena přibližně 350 zdvihů/s a zdvih činil několik málo desetin milimetrů. Jehla pracovala jako rýsovací jehla, při rýsování na skle nebo oceli, i v rychlořezné nástrojové oceli, rychle a s hlubokými a zřetelnými stopami.

Již zmíněný třetí prototyp, vytvořený hlavně v souladu s obr. 10, byl vybaven vnějším pružným těsněním 6 ve tvaru O-kroužku, jenž byl umístěn uvnitř válcové příruby 4a a nebyl k ní nijak připevněn ani připraven k pracovnímu plunžru 4. Při sledování práce rázového ústrojí stroboskopem bylo zaznamenáno, že vnější pružná těsnění 6 nesetřavalo po všechněm čas na konci pracovního plunžru 4 uvnitř válcové příruby 4a, ale zdálo se, že plave mezi pracovním plunžrem 4 a pracovní deskou 2 za rychlé pulzace. Navzdory tomu rázové ústrojí pracovalo spolehlivě, i když, ve srovnání s rázovým ústrojím a vnějším pružným těsněním 6, upevněným na místě, vydávalo druhotný šum způsobený pravděpodobně prů-

chodem vzduchu mezi válcovou přírubou 1b a vnější stranou vnějšího pružného těsnění 6, když se vzdalovalo od pracovního plunžru 4. Toto pozorování naznačuje, že by bylo lze vnější pružné těsnění 6 upevnit na pracovní desce 2 tak, aby se válcová příruba 4a střídavě vratně na něj naváděla.

Zejména u velmi malých rázových ústrojí, například u rýsovací jehly, by bylo lze vytvořit pracovní plunžr 4 a vnější přírubové pružné těsnění 6 vcelku z umělé hmoty nebo jiného pružného materiálu, tedy bez zvláštního vnějšího pružného těsnění 6, avšak válcová příruba by mohla mít tvar, zajišťující nezbytné těsnění, přičemž tlakové prostředí by vytvářelo velmi nepatrnou pulsaci v materiálu, avšak dostatečnou pro malá, vysokofrekvenční rázová ústrojí.

Zmíněné prototypy byly poháněny pouze na jednom konci pracovního plunžru 4, jenž se vracel buď vlivem setrvačnosti nebo účinkem pružení. Vracení pracovního plunžru 4 by bylo lze také provádět přívodem tlakového prostředí k jeho opačnému konci, například tím, že i na tomto konci pracovního plunžru 4 bylo uspořádáno vnější pružné těsnění 6, válcová příruba 4a a pracovní deska 2, jak již bylo popsáno. Zdvih pracovního plunžru 4 by měl být seřízen tak, aby v průběhu fáze pohybu pracovního plunžru 4 od jedné pracovní desky 2 docházelo k těsnění a stlačování vůči druhé pracovní desce 2 (neznázorněno) a obráceně. K zabránění zastavení pracovního plunžru 4 mezi oběma pracovními deskami, bylo by lze jej udržovat v přitlačené poloze k jedné z nich, účinkem pomocné pružiny.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Rázové ústrojí poháněné tlakovým prostředím s alespoň jednou pracovní částí, například pracovním plunžrem a alespoň jednou nárazkovou částí, například pracovní deskou, přičemž pracovní část je uspořádána vůči nárazkové pracovní části vratně osově pohyblivě a alespoň jedna z těchto pracovních částí je vybavena komorou tlakového prostředí, otevřenou směrem k druhé pracovní části a pružným těsněním mezi pracovní částí a nárazkovou pracovní částí, vyznačené tím, že pružné těsnění (6, 6a) vnitřní dutiny (5) ve tvaru prstence je uspořádáno kolem obvodových stěn válcové příruby (4a, 4b) pracovního plunžru (4).

2. Rázové ústrojí podle bodu 1 vyznačené tím, že pružné těsnění (6a, 6) má největší axiální rozměr větší, než je výška válcové příruby (4a, 4b) vnitřní dutiny (5), ale menší, než je dvojnásobek výšky válcové příruby (4a, 4b).

3. Rázové ústrojí podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že pružné těsnění (6, 6a) má kruhový nebo oválný průřez.

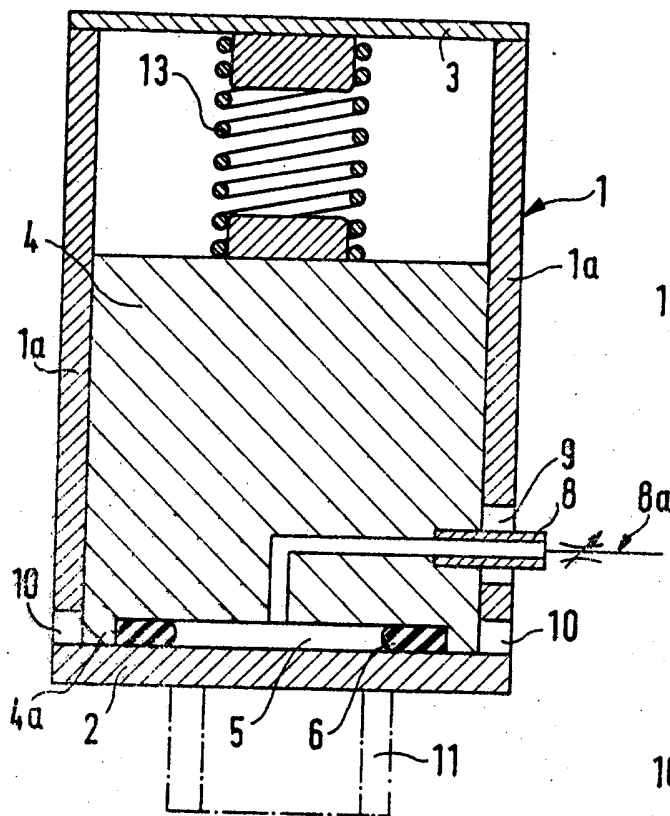
4. Rázové ústrojí podle bodu 3 vyznačené tím, že pružné těsnění (6, 6a) má trubkový průřez.

5. Rázové ústrojí podle bodu 1 vyznačené tím, že vnější pružné těsnění (6) je spojeno s výstelkou (6c) pracovního čela (4c) vnitřní dutiny (5).

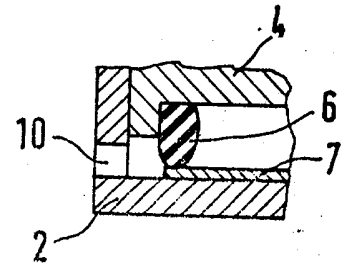
6. Rázové ústrojí podle bodu 5 vyznačené tím, že vnější pružné těsnění (6) je přivráceno k podélné ose vnitřní dutiny (5).

7. Rázové ústrojí podle bodu 5 vyznačené tím, že vnější pružné těsnění (6) má v podélném řezu tvar měchu.

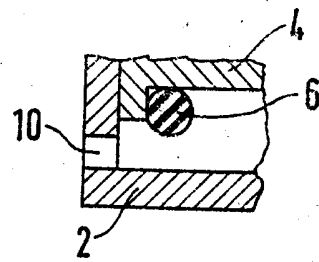
8. Rázové ústrojí podle bodu 7 vyznačené tím, že vnější pružné těsnění (6) má na svých koncích upraveny prstencové radiální plochy (6b, 6d) alespoň stejně široké, jako je hloubka vln měchu.



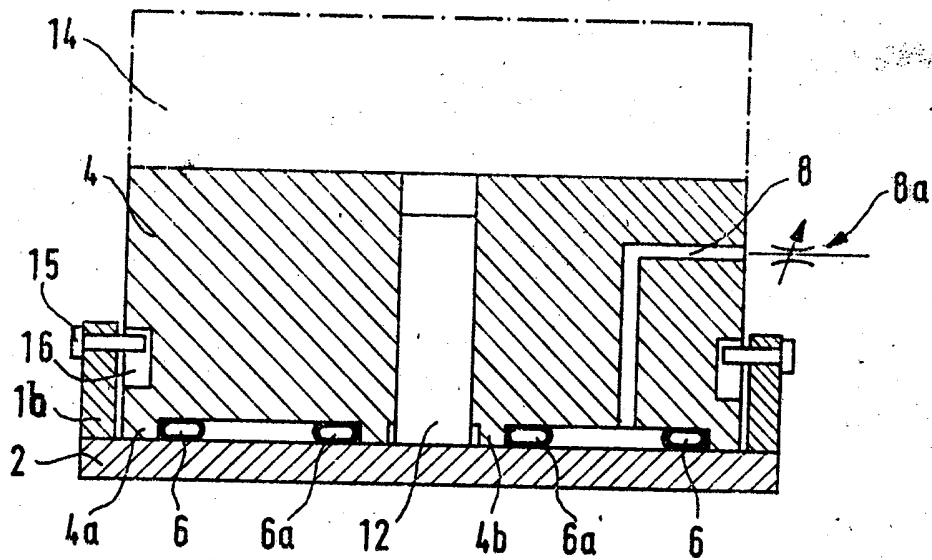
Obr. 1



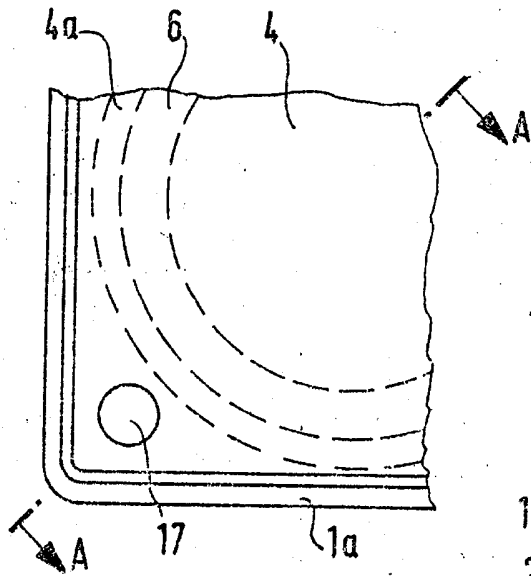
Obr. 2



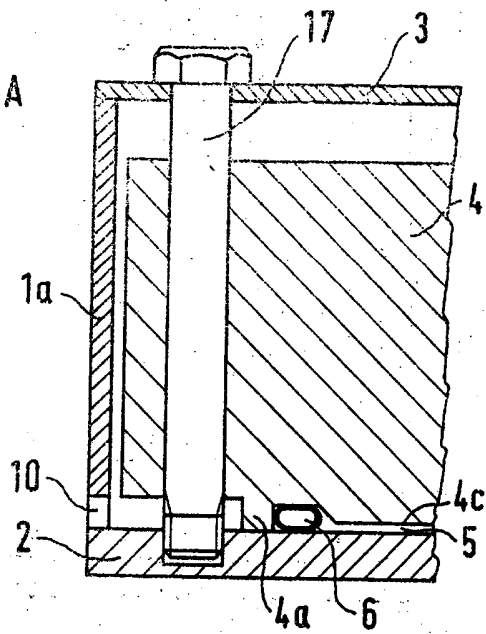
Obr. 3



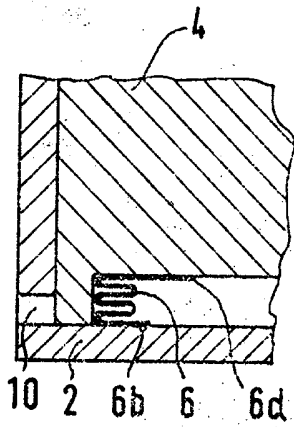
Obr. 4



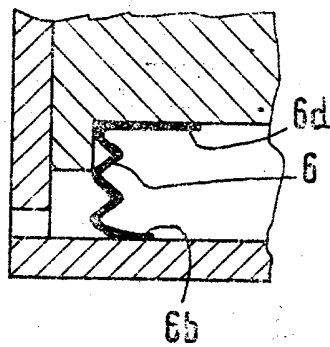
Obr. 5



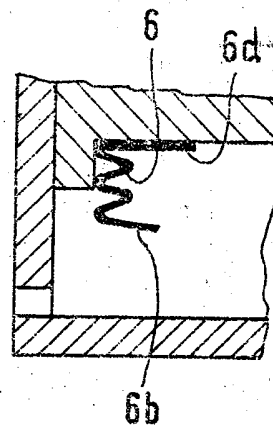
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



