

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

28 797

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E02D 5/80 (2006.01)

E21D 21/00 (2006.01)

E21B 3/00 (2006.01)

E21B 10/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-31524**

(22) Přihlášeno: **16.09.2015**

(47) Zapsáno: **10.11.2015**

(73) Majitel:
**Jennmar Multitex s.r.o., Frýdlant, Frýdlant nad
Ostravicí, CZ**

(72) Původce:
**Jana Kovaříková, Čeladná, CZ
Vladimír Chrobák, Čeladná, CZ**

(74) Zástupce:
Ing. Petr Soukup, Vídeňská 8, 772 00 Olomouc

(54) Název užitého vzoru:
**Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný
horninový svorník**

CZ 28797 U1

Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník

Oblast techniky

Technické řešení se týká konstrukčního řešení samozávrtného hydraulicky rozpínatelného výztužného, technologického, závěsného horninového svorníku, určeného k zpevňování horninového masívu, zejména při ražení tunelů, důlních chodeb a komor, jako jednoho z nejdůležitějších prvků výztuže tunelových a důlních děl, potažmo i jako závěsného prvku.

Dosavadní stav techniky

V současné době se pro zajišťování a zpevňování horninového prostředí, zejména při ražení tunelů, důlních chodeb a komor, používají různé typy horninových svorníků nebo kotev, jejichž konstrukce a materiálové provedení se liší v závislosti na druhu horniny. Mezi nejčastěji používané druhy patří hydraulicky rozpínatelné svorníky opatřené expanzním trubkovitým tělesem, jehož povrch je podélně v jedné nebo několika liniích zborcen. Expanzivní těleso je na obou koncích opatřeno koncovkami.

Příkladné provedení hydraulicky rozpínatelných svorníků pro vyztužování horninového masívu tvoří skupina takzvaných expanzivních, tj. rozpínatelných svorníků, které jsou vtlačovány do předem vyvrtaného otvoru a následně jsou upnuty tlakovým médiem. Upnutím, tj. expanzí tělesa svorníku, je vyvozena třecí síla tělesa svorníku o stěnu vyvrtaného otvoru. Nejznámější používaná terminologie pro tuto skupinu hydraulicky upínatelných svorníků je H-TEX, SWELLEX nebo i BOLTEX. Princip výše uvedené skupiny expanzivních svorníků je znám ze spisu CZ 25706 (U1), v němž je popsán rozpínatelný horninový svorník obsahující rozpínatelné trubkové těleso, jehož příčný průřez má zborcený tvar vytvářející na povrchu tělesa alespoň jeden podélný žlábek a které je na obou koncích zakončeno přechodovými prstencovými pouzdry, v nichž jsou nerozebíratelně zabudovány výtokový ventil a vtokový ventil. Řešení dle spisu CZ 20609 (U1) popisuje horninovou expanzní kotvu s tělesem opatřeným hlubokými podélnými prolisy ve tvaru žlábků a uloženém v třecím pouzdru, tvořeném nejméně dvěma v sobě zasunutelnými trubkovými plášti pevně připojenými k trubkovým koncovkám tělesa. Rovněž je známo řešení svorníku dle spisu WO 2004/016909 (A1), kde vtoková část, tj. plnicí objímka horninového svorníku, je opatřena jednocestným ventilem. Další řešení svorníku podobného typu je popsáno ve spisu WO 2012/083317, kde uvnitř podélného liniového zborcení trubkového tělesa svorníku je umístěn třecí prvek ve tvaru pilového ozubeného listu. Nevýhodou známých hydraulicky rozpínatelných svorníků je jejich relativně zdlouhavá instalace do horninového masívu, kdy se nejdříve, tj. v prvním kroku, vrtnou tyčí vyvrtá otvor pro tento svorník a poté, tj. ve druhém kroku, se svorník vtlačí do vyvrtaného otvoru a až následně, tj. ve třetím kroku, se daný svorník rozpíná pomocí plnicí hlavy a tlakového média.

Je známo řešení dle spisu AU 2006317519, dle kterého se v jediném kroku zároveň vrtá otvor i vtlačí svorník do právě vrtaného otvoru. U daného samozávrtného horninového svorníku se však nejedná o princip hydraulického rozpínání svorníku, nýbrž o injektáž například tekutou cementovou směsí nebo tekutou dvousložkovou pryskyřicí. To však znamená velkou časovou náročnost při zavádění injektáže a rovněž při její vytvrzování. Další řešení svorníku je patrné ze spisu EP 1468167 (B1), kde je horninový svorník tvořen vrtnou kolonou, tj. klasickou trubkou, ke které jsou připevněny hydraulicky roztažitelné prvky, přičemž na jejím konci je připevněna vrtací korunka. Konečně je známo konstrukční řešení hydraulické samozávrtné horninové kotvy dle spisu DE 4024869 (A1), které popisuje hydraulicky rozpínatelný svorník tvaru zborceného trubkového tělesa s ukončením na obou koncích přechodovými trubkovými pouzdry, přičemž navíc na jednom svém konci má tento svorník vrtací korunku pevně spojenou s koncovým trubkovým pouzdrem.

Společnou nevýhodou obou výše uvedených známých konstrukcí hydraulicky rozpínatelných samozávrtných horninových svorníků je značně nejasné řešení principu jejich expanze, tj. rozpínavosti, po prvotním zavrtání svorníku do vrtu. Též není jednoznačně dané, zda plnicí adaptér pro plnění svorníku vodou nebo emulzí je jedním komplexním celkem určeným také pro vrtání svorníku, nebo se jedná o dva samostatné elementy, tj. zvlášť adaptér pro vrtání a zvlášť adaptér

pro plnění. Rovněž není zřejmé, zda u těchto dvou známých řešení hydraulických samozávrtných svorníků je možnost jejich využití jako jedinečných a velice efektivních kotvicích prvků například na uchycení závěsu pro důlní závěsné dráhy. Konečně není jasné, zda výše zmíněné řešení obdobných hydraulických svorníků obsahuje doplňující konstrukční prvek pro zabezpečení i mechanického zajištění svorníku ve vývrtu a tím zvýšení bezpečnosti jeho ukotvení.

Úkolem představovaného technického řešení je úprava konstrukce hydraulicky rozpínatelného samozávrtného horninového svorníku zajišťující jeho dokonalou funkčnost a zvýšení bezpečnosti jeho ukotvení, a to zejména s ohledem na efektivní instalaci svorníku do horninového masívu, kdy se v jedné kompletní operaci slučují tři instalační kroky, tj. vrtání otvoru pro svorník, vtlačení svorníku do vyvrtaného otvoru a rozpínání svorníku ve vyvrtaném otvoru.

Podstata technického řešení

Stanoveného cíle je dosaženo technickým řešením, kterým je samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník tvořený trubkovým tělesem, jehož příčný průřez má zborcený tvar, a k jehož horní části je připevněna vrtná korunka opatřená břitovým členem a k jehož spodní části je připevněno plnicí hrdlo, kde podstata technického řešení spočívá v tom, že jednak k hornímu čelu tělesa je nerozebíratelně připevněna převlečná objímka překrývající horní část tělesa a opatřená ve své spodní části po obvodu rozmístěnými šterbinovými průřezy vedenými souběžně s podélnou osou tělesa, jednak je ve vrtné korunce vytvořen uzavírací ventil opatřený alespoň jedním výpustným kanálem a jednak je vnější povrch plnicího hrdla vytvarován pro rozebíratelné připojení vrtací hlavy.

Ve výhodném provedení je uzavírací ventil vrtné korunky opatřen sedlem, nad nímž je pomocí propustné membrány zafixována uzavírací kulička, přičemž břitový člen vrtné korunky je opatřen alespoň jedním výpustným kanálem, s výhodou bud dvěma příčně vedenými výpustnými kanály anebo jedním výpustným kanálem orientovaným ve směru podélné osy svorníku, přičemž pod uzavírací kuličkou uzavíracího ventilu je pro zamezení jejího vypadnutí uložena průchodná uzávěra.

Také je výhodné, když na tělese je v jeho spodní části volně suvně uložena krycí podložka, která má s výhodou sférický tvar nebo je tvořena plochou deskou čtvercového tvaru.

Další podstatou technického řešení je sestava vrtací hlavy a samozávrtného hydraulicky rozpínatelného horninového svorníku, jehož plnicí hrdlo je opatřeno na vnějším povrchu vnějším závitkem, přičemž vrtací hlava sestává ze vzájemně pevně spojených připojovací objímky, opatřené vnitřním závitkem rozměrově odpovídajícím vnějšímu závitu plnicího hrdla, ze středového vymezovacího nákrůžku a z nosného tělesa tvarově uzpůsobeného pro nasazení pohonného agregátu, kde styková plocha mezi vnitřní dutinou připojovací objímky a vymezovacím nákrůžkem je opatřena těsněním pro zamezení úniku proplachové a tlakové vody přes závitové spojení vrtací hlavy a plnicího hrdla.

Také je podstatou technického řešení sestava vrtací hlavy a samozávrtného hydraulicky rozpínatelného horninového svorníku, jehož plnicí hrdlo je tvořeno trubkou, jejíž konec je opatřen tvarovanou přírubou, s výhodou ve tvaru šestihranu, přičemž vrtací hlava sestává z připojovací objímky opatřené vnitřním vybráním tvarově korespondujícím s obvodovým tvarem plnicího hrdla, ze středového vymezovacího nákrůžku a z nosného tělesa tvarově uzpůsobeného pro nasazení pohonného agregátu, kde styková plocha mezi vnitřní dutinou připojovací objímky a vymezovacím nákrůžkem je opatřena těsněním pro zamezení úniku proplachové a tlakové vody přes spojení vrtací hlavy a plnicího hrdla.

Předkládaným technickým řešením se dosahuje nového a vyššího účinku v tom, že novou konstrukční úpravou se snižuje časová náročnost na instalaci horninového svorníku při zachování jeho dokonalé funkčnosti a zvýšení bezpečnosti jeho ukotvení. Další výhodou proti známým provedením svorníků je značná úspora proplachové a tlakové vody, jejíž přívod je regulován a dokonale utěsněn jak v oblasti nasazení vrtací hlavy, tak ve vrtací korunce pomocí speciálního ventilu.

Objasnění výkresů

Konkrétní příklady provedení technického řešení jsou schematicky znázorněny na připojených výkresech, kde

- 5 obr. 1 je pohled na základní provedení samozávrtného svorníku s plnicím hrdlem opatřeným na vnějším povrchu oblým závitem,
- obrá. 2 je pohled na samozávrtný svorník z obr. 1 s nasazenou vrtací hlavou zobrazenou v řezu,
- obrá. 3 je pohled na samozávrtný svorník z obr. 1 s našroubovaným závěsem,
- obrá. 4 je pohled na alternativní provedení samozávrtného svorníku při nahrazení sférické krycí podložky pouzdrem a při použití jiného typu závěsu,
- 10 obr. 5 je pohled na alternativní provedení samozávrtného svorníku s plnicím hrdlem opatřeným tvarovanou přírubou,
- obrá. 6 je pohled na samozávrtný svorník z obr. 5 v částečném řezu v horní části,
- obrá. 7 je pohled na samozávrtný svorník z obr. 5 opatřený nasazenou vrtací hlavou zobrazenou v řezu po zavrtání v hornině a po hydraulickém rozepnutí tělesa,
- 15 obr. 8 je axonometrický pohled na vrtnou korunku opatřenou uzavíracím ventilem s protržitelnou membránou,
- obrá. 9 je podélný řez vrtnou korunkou z obr. 8,
- obrá. 10 je podélný řez alternativním provedením vrtné korunky opatřené pružinovým uzavíracím ventilem,
- 20 obr. 11 je podélný řez jiným alternativním řešením vrtné korunky s výtokem uzavíracího ventilu v ose svorníku
- obrá. 12 je axonometrický pohled na objímku tělesa opatřenou ve spodní části po obvodu rozmístěnými podélnými průřezy,
- obrá. 13 je axonometrický pohled na trubkové plnicí hrdlo opatřené přírubou,
- 25 obr. 14 je axonometrický pohled na podélný řez vrtací hlavou pro samozávrtné svorníky jejichž plnicí hrdlo je opatřeno povrchovým závitem a
- obrá. 15 je axonometrický pohled na podélný řez vrtací hlavou pro samozávrtné svorníky jejichž plnicí hrdlo je opatřeno tvarovanou přírubou.
- 30 Výkresy, které znázorňují technické řešení, a následně popsané příklady konkrétního provedení v žádném případě neomezují rozsah ochrany uvedený v definici, ale jen objasňují podstatu technického řešení.

Příklady uskutečnění technického řešení

- Horninový svorník podle technického řešení je v základním provedení podle obr. 1 tvořen rozpínatelným trubkovým tělesem 1, jehož příčný průřez má zborcený tvar, například tzv. C-profil, trojlístek, čtyřlístek, šestilístek, hvězdice s různým počtem cípů, slza apod., vytvářejícím na povrchu podélné žlábkové 11, patrné z obr. 3. Na obou koncích je těleso 1 zakončeno standardními a neznázorněnými přechodovými prstencovými pouzdry ve tvaru mezikruží. K čelu horního pouzdra jsou nerozebíratelně připevněny, s výhodou přivařeny, jednak převlečná objímka 2 překrývající horní prstencové pouzdro a opatřená ve spodní části po obvodu rozmístěnými šterbinovými průřezy 21 vedenými souběžně s podélnou osou tělesa 1, a jednak vrtná korunka 3. Vrtná korunka 3 podle obr. 8 a obr. 9 sestává z pevně spojených břitového členu 31, opatřeného dvěma břity 311, a z uzavíracího ventilu 32, který je opatřen sedlem 321, nad nímž je pomocí speciální propustné membrány 322 zafixována uzavírací kulička 323, přičemž břitový člen 31 vrtné korunky 3 je opatřen dvěma příčně vedenými výpustnými kanály 312 sloužícími k odvodu proplachovacího média z vrtné korunky 3. Na tělese 1 je v jeho spodní části volně suvně uložena
- 35
- 40
- 45

sférická krycí podložka 4 a k spodnímu koncovému prstencovému pouzdru je připevněno, s výhodou přivařeno, plnicí hrdlo 5 opatřené na vnějším povrchu oblým vnějším závitem 51 umožňujícím rozebíratelné připevnění vrtací hlavy 6, jak je znázorněno na obr. 2. Vrtací hlava 6, detailně znázorněná v podélném řezu na obr. 14, sestává ze vzájemně pevně spojených
 5 připojovací objímky 61 opatřené vnitřním závitem 611 rozměrově odpovídajícím vnějšmu závitu 51 plnicího hrdla 5, ze středového vymezovacího nákrůžku 62 a z nosného tělesa 63 tvarově uzpůsobeného pro nasazení na neznázorněný pohonný agregát, například vrtáčku. Styková plocha mezi vnitřní dutinou připojovací objímky 61 a vymezovacím nákrůžkem 62 je opatřena těsněním 64 zamezujícím úniku proplachové vody přes závitové spojení vrtací hlavy 6 a plnicího hrdla 5.
 10 Jak je patrné z obr. 3 a obr. 4, vnější závit 51 plnicího hrdla 5 slouží zároveň pro našroubování různých typů standardních závěsů 7 pro závěsné dráhy opatřených oky, háky, svěrkami, šrouby apod.

Popsané provedení není jediným možným příkladem konstrukce horninového svorníku, ale vrtná korunka 3 může mít různý tvar a různý počet břitů 311, jak je vyobrazeno na obr. 10, přičemž
 15 propustná membrána 322 uzavíracího ventilu 32 může být nahrazena pružinkou 324. Výpustné kanály 312 nemusí být dva směrované příčně, ale stačí jeden orientovaný ve směru podélné osy svorníku, jak je znázorněno na obr. 11, kde je vrtná korunka 3 vytvořena jako celek zahrnující jak břitový člen 31, tak uzavírací ventil 32, přičemž pod uzavírací kuličkou 323 je uložena průchodní uzávěra 325. Krycí podložka 4 nemusí mít sférický tvar, ale může být tvořena plochou deskou
 20 čtvercového tvaru nebo může být dle potřeby a použití svorníku jinak tvarována. Použití krycí podložky 4 není bezpodmínečně nutné pro správnou funkci svorníku, ale tato může být pro určité případy použití nahrazena pouzdrum 8, jak je znázorněno na obr. 4. Rovněž plnicí hrdlo 5 nemusí být upraveno pro závitové spojení s vrtací hlavou 6, ale může být řešeno ve formě trubky 55, jejíž konec je opatřen tvarovanou přírubou 56, například ve tvaru šestihranu, jak je znázorněno na
 25 obr. 5, obr. 6 a obr. 13. Svorníky s takto upravenými plnicími hrdly 51 jsou určeny pro použití ve spojení s vrtacími hlavami 6, jejichž připojovací objímky 61 jsou opatřeny vnitřními vybráními 612 tvarově korespondujícími s obvodovým tvarem plnicích hrdel 51, jak je patrné z obr. 15.

Při použití horninového svorníku se na jeho plnicí hrdlo 5 nasadí vrtací hlava 6 a tato sestava se připojí na zdroj proplachového média. Poté se svorník přiloží vrcholovou částí své vrtné korunky
 30 3 ke zvolenému místu horninového podloží a působením tlakové síly ve směru jeho podélné osy se zavrtá do určené hloubky, přičemž jsou břity 311 jeho břitového členu 31 omývány proplachovou vodou přiváděnou z plnicího hrdla 5 přes těleso 1 a uzavírací ventil 32 do výpustných kanálů 312 břitového členu 31. Po ukončení vývrtu 9 se svorník odpojí od zdroje proplachové vody a přepne se na neznázorněný zdroj vysokotlakého hydraulického média. Po následném přivedení tlako-
 35 vého média do vnitřní dutiny tělesa 1 je prolomena membrána 322 uzavíracího ventilu 32 a uzavírací kulička 323 uzavře sedlo 321 ventilu 32. Těleso 1 svorníku přitom příčně expanduje, čímž dojde k vyplnění vývrtu 9 v hornině, přičemž se volné konce převlečné objímky 2 opatřené šterbinovými průřezy 21 roztáhnou do stran a zařiznou do stěn vývrtu 9, jak je znázorněno na obr. 7. Tím je svorník duplicitně zajištěn rovněž mechanicky ve svém vývrtu 9 a je zvýšena bezpečnost
 40 jeho ukotvení.

Průmyslová využitelnost

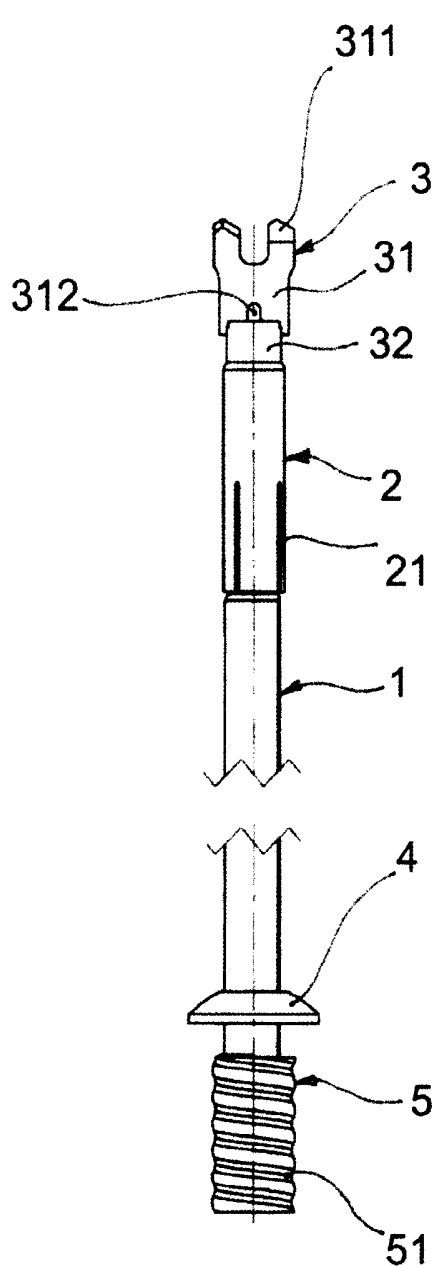
Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník podle technického řešení je určen jak pro zajišťování a zpevňování soudržnosti horninového masivu, zejména při ražení tunelů, důlních
 45 chodeb a komor, tak pro stabilizaci skalních stěn, svahů a hrází formou injektáže, s předpokládaným využitím v dolech na těžbu rud a uhlí nebo při různých aplikacích ve stavebnictví.

NÁROKY NA OCHRANU

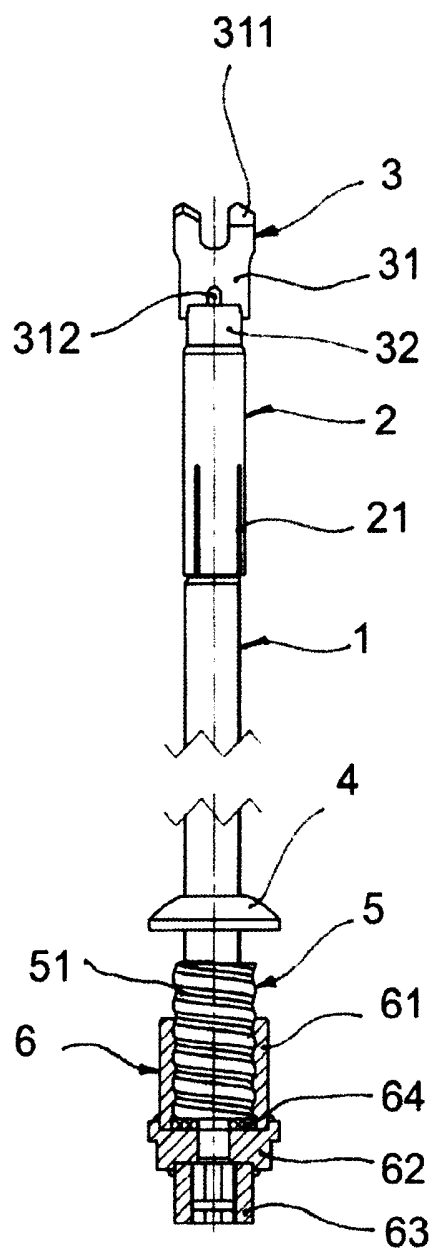
1. Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník tvořený trubkovým tělesem (1), jehož příčný průřez má zborcený tvar, a k jehož horní části je připevněna vrtná korunka (3) opat-

- řená břitovým členem (31) a k jehož spodní části je připevněno plnicí hrdlo (5), **vyznačující se tím**, že jednak k hornímu čelu tělesa (1) je nerozebíratelně připevněna převlečná objímka (2) překrývající horní část tělesa (1) a opatřená ve své spodní části po obvodu rozmístěnými šterbinovými průřezy (21) vedenými souběžně s podélnou osou tělesa (1), jednak je ve
5 vrtné korunce (3) vytvořen uzavírací ventil (32) opatřený alespoň jedním výpustným kanálem (312) a jednak je vnější povrch plnicího hrdla (5) vytvarován pro rozebíratelné připojení vrtací hlavy (6).
2. Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uzavírací ventil (32) vrtné korunky (3) je opatřen sedlem (321), nad nímž je
10 pomocí propustné membrány (322) zafixována uzavírací kulička (323), přičemž břitový člen (31) vrtné korunky (3) je opatřen alespoň jedním výpustným kanálem (312).
3. Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že břitový člen (31) vrtné korunky (3) je opatřen dvěma příčně vedenými výpustnými kanály (312).
- 15 4. Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že břitový člen (31) vrtné korunky (3) je opatřen jedním výpustným kanálem (312) orientovaným ve směru podélné osy svorníku, přičemž pod uzavírací kuličkou (323) uzavíracího ventilu (32) je pro zamezení jejího vypadnutí uložena průchodní uzávěra (325).
- 20 5. Samozávrtný hydraulicky rozpínatelný horninový svorník podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že na tělese (1) je v jeho spodní části volně suvně uložena krycí podložka (4), která má s výhodou sférický tvar nebo je tvořena plochou deskou čtvercového tvaru.
- 25 6. Sestava vrtací hlavy (6) a samozávrtného hydraulicky rozpínatelného horninového svorníku vytvořeného podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že plnicí hrdlo (5) je opatřeno na vnějším povrchu vnějším závitem (51), přičemž vrtací hlava (6) sestává ze vzájemně pevně spojených připojovací objímky (61), opatřené vnitřním závitem (611) rozměrově odpovídajícím vnějšímu závitu (51) plnicího hrdla (5), ze středového vymezovacího nákrůžku (62) a z nosného tělesa (63) tvarově uzpůsobeného pro nasazení pohonného agregátu, kde styková plocha mezi vnitřní dutinou připojovací objímky (61) a vymezovacím nákrůžkem (62) je
30 opatřena těsněním (64) pro zamezení úniku proplachové a tlakové vody přes závitové spojení vrtací hlavy (6) a plnicího hrdla (5).
- 35 7. Sestava vrtací hlavy (6) a samozávrtného hydraulicky rozpínatelného horninového svorníku vytvořeného podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že plnicí hrdlo (5) je tvořeno trubkou (55), jejíž konec je opatřen tvarovanou přírubou (56), s výhodou ve tvaru šestihranu, přičemž vrtací hlava (6) sestává z připojovací objímky (61) opatřené vnitřním vybráním (612) tvarově korespondujícím s obvodovým tvarem plnicího hrdla (51), ze středového vymezovacího nákrůžku (62) a z nosného tělesa (63) tvarově uzpůsobeného pro nasazení pohonného agregátu, kde styková plocha mezi vnitřní dutinou připojovací objímky (61) a vymezovacím nákrůžkem (62) je opatřena těsněním (64) pro zamezení úniku proplachové a tlakové vody přes spojení
40 vrtací hlavy (6) a plnicího hrdla (5).

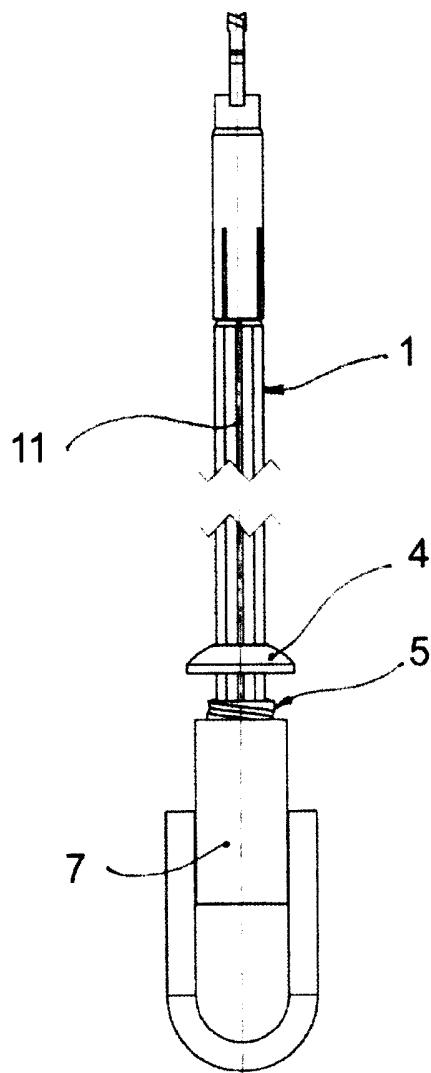
6 výkresů



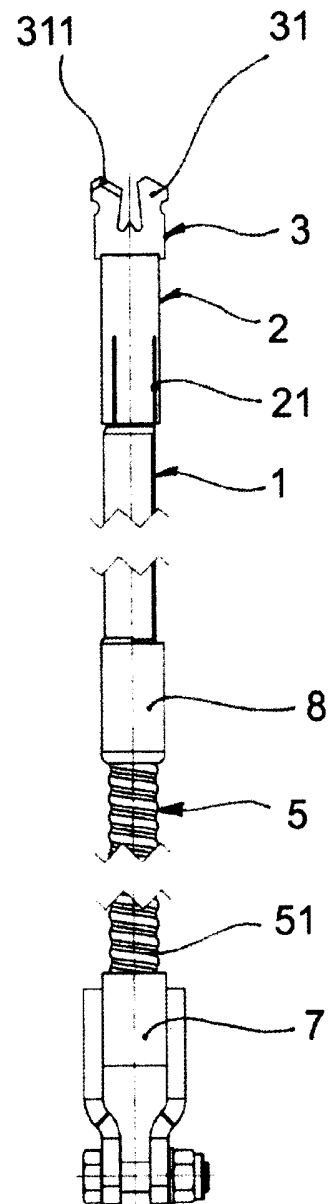
OBR. 1



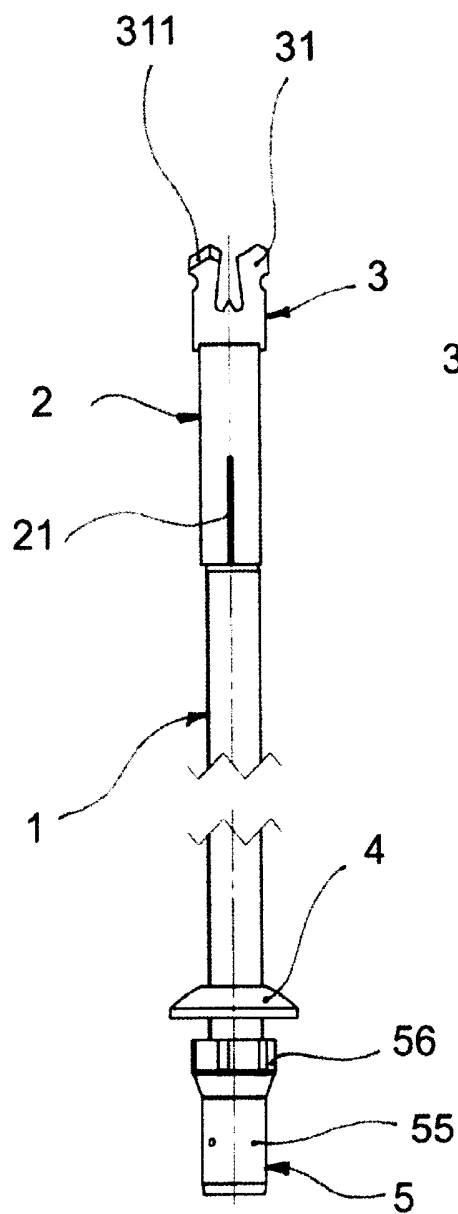
OBR. 2



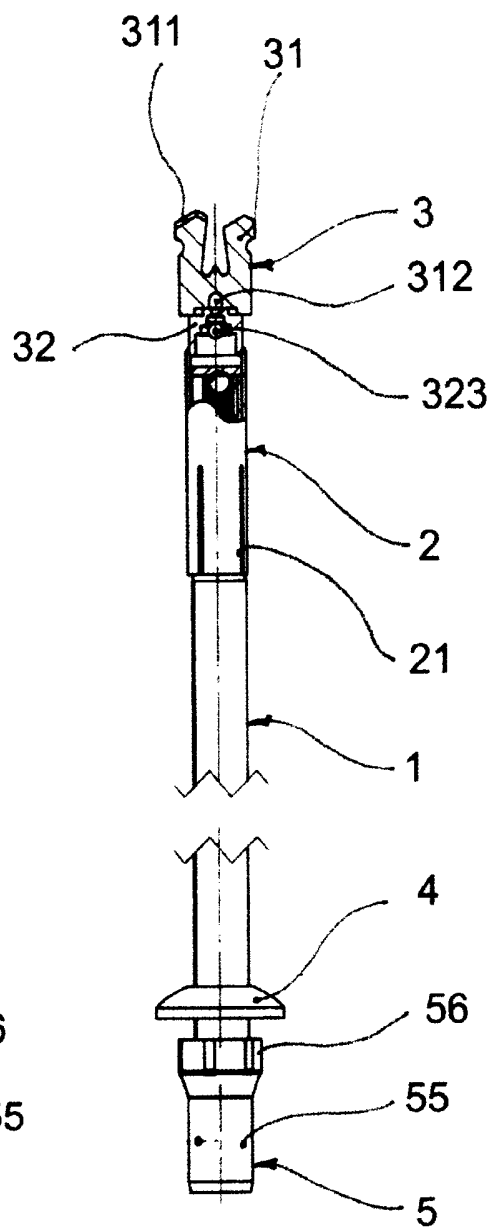
OBR. 3



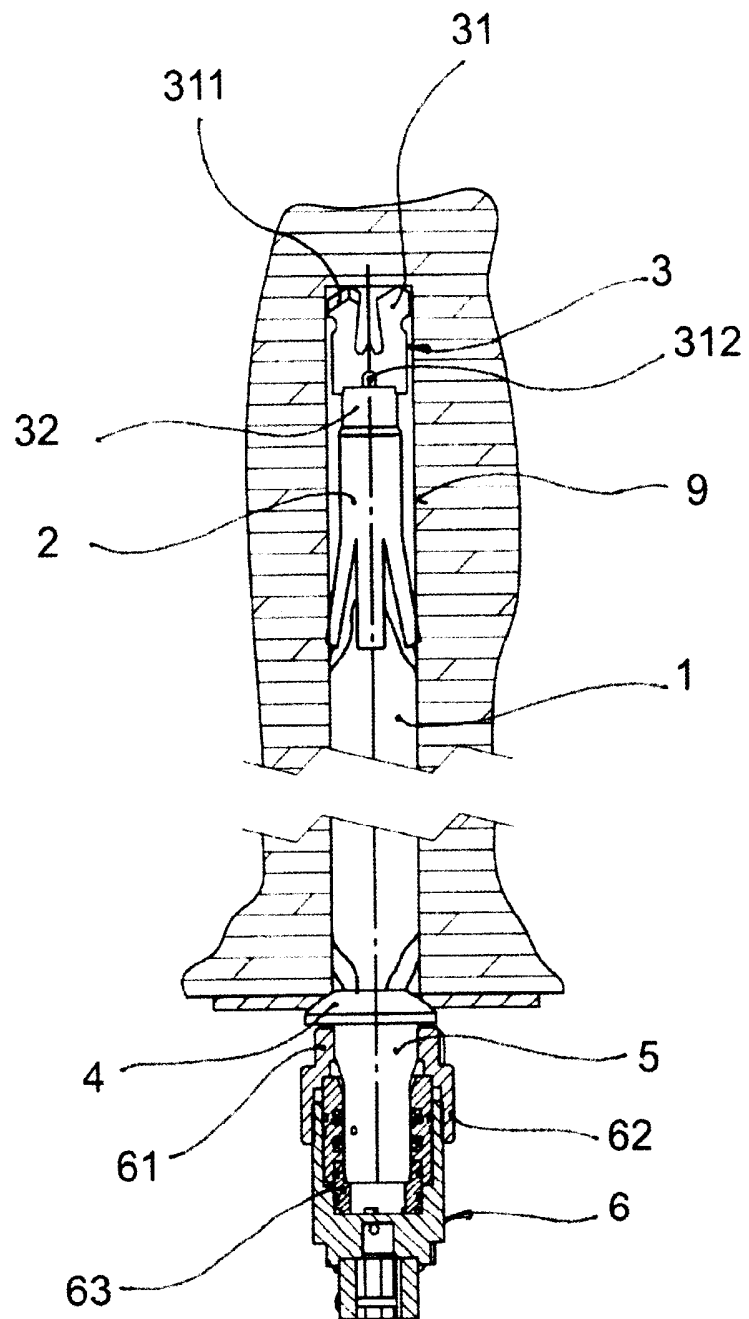
OBR. 4



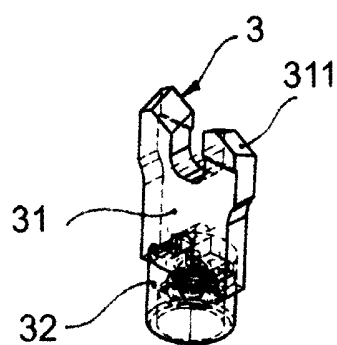
OBR. 5



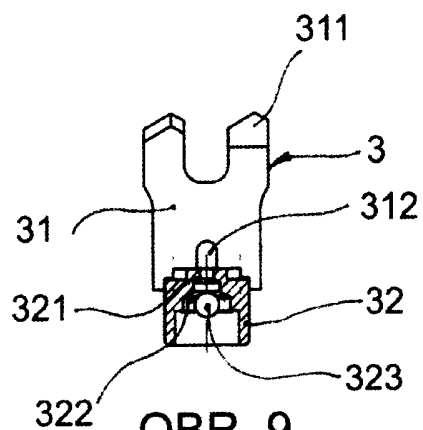
OBR. 6



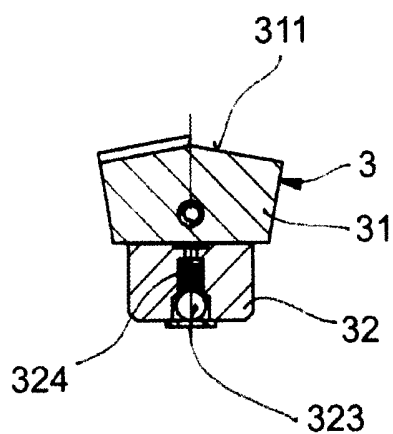
OBR. 7



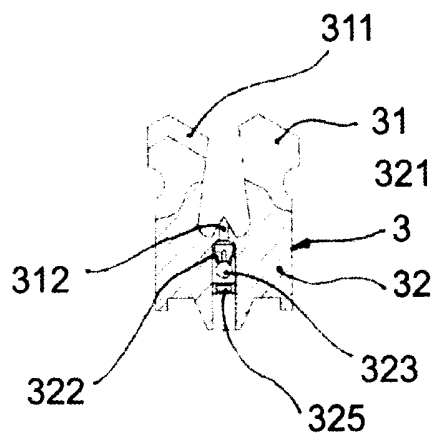
OBR. 8



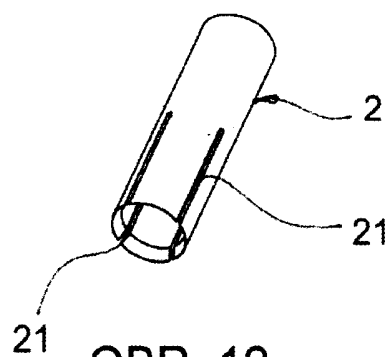
OBR. 9



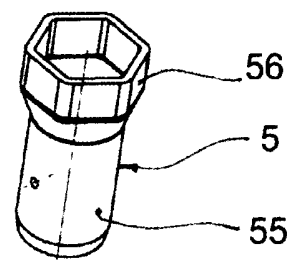
OBR. 10



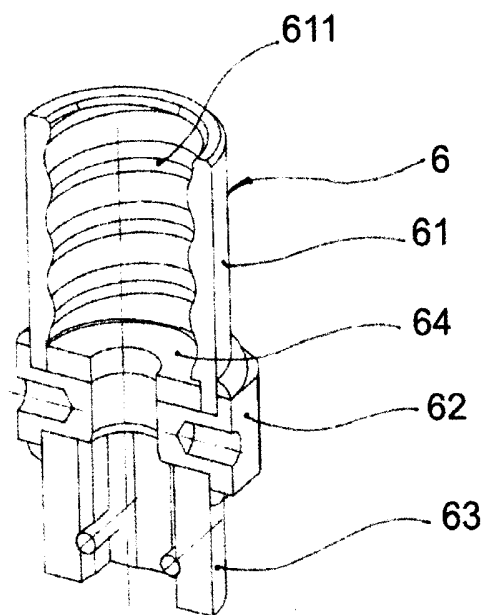
OBR. 11



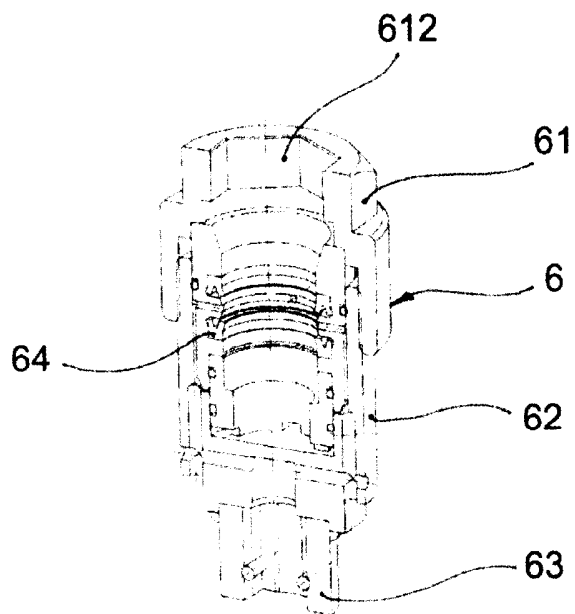
OBR. 12



OBR. 13



OBR. 14



OBR. 15