PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2014-838

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G01D 11/30	(2006.01)
G01L 17/00	(2006.01)
G01N 11/10	(2006.01)
E21B 6/00	(2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **01.12.2014**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **08.06.2016**

(Věstník č. 23/2016)

(71) Přihlašovatel:
Vysoká škola báňská- Technická univerzita Ostrava, Ostrava- Poruba, CZ

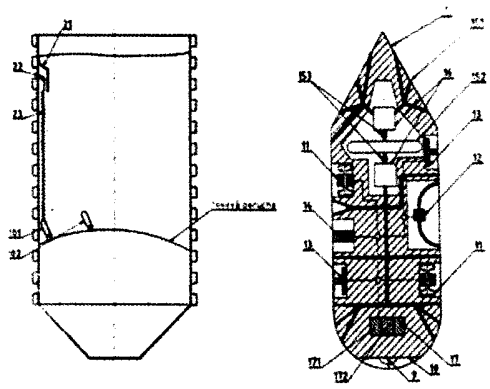
(72) Původce:
Ing. Robert Brázda, Ph.D., Ostrava, CZ
doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D., Václavovice, CZ
Ing. Petr Günther, Bohuslavice, CZ
Ing. Aleš Procházka, Ostrava, CZ
Bc. Tomáš Bora, Ostrava, CZ
Bc. Aleš Zahradník, Třinec, CZ
Bc. František Žilka, Horní Štěpánov, CZ

(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški, Lidická 51, 602 00 Brno

(54) Název přihlášky vynálezu:

Zařízení zahrnující autonomní systém zajišťující analýzu a tok sypké hmoty

(57) Anotace:
Zařízení zajišťující analýzu sypkých hmot a eliminaci tokových poruch sypkých hmot, zahrnuje autonomní systém (1), který je uspořádán v zásobníku (2) sypkých hmot a má detektory (3) tokových poruch umístěny na stěnách tělesa zásobníku (2) sypkých hmot, a dále autonomní systém (101) opatřený kabelem (23) nebo autonomní systém (102) bez kabelu (23). Autonomní systém (101, 102) má tvar válce na jednom konci ukončeného kuželem a na druhém vrchlíkem, má uvnitř vytvořen prostor, v němž je uspořádán provzdušňovací systém (15) s ovládacími prvky (153) a zásobníkem (152) tlakového vzduchu připojených ke generátorům (16) tlaku/podtlaku, které jsou napojeny na kanálky (151) provzdušňovacího systému (15). Dále jsou v tělese autonomního systému (101, 102) uspořádány vibrační systémy (11), analyzátor (12) sypkých hmot dále snímače (13) kombinovaného zatížení, a sdružené snímače (14) teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy. Vibrační systémy (11), analyzátor (12) sypkých hmot a dále snímače (13) kombinovaného zatížení, sdružené snímače (14) teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy a snímač (9) optických veličin jsou propojeny s řídícím obvodem (17) zahrnující napájení (171) a záznamové zařízení (172). Snímač (9) optických veličin se synchronizovaným zdrojem (10) světla je uspořádán uvnitř vrchlíku tělesa (101, 102).



CZ 2014 - 838 A3

PV 2014 - 838

15.10.15

ZAŘÍZENÍ ZAHRNUJÍCÍ AUTONOMNÍ SYSTÉM ZAJIŠŤUJÍCÍ ANALÝZU A TOK SYPKÉ HMOTY

Oblast techniky

Řešení se týká zařízení zajišťující analýzu sypkých hmot a eliminaci tokových poruch sypkých hmot, zahrnující autonomní systém, který je uspořádán v zásobníku sypkých hmot.

Dosavadní stav techniky

V současnosti se tokové poruchy v zásobnících sypkých hmot řeší pro konstantní parametry sypkých hmot a řešení těchto poruch je velmi omezeno lokalizací této tokové poruchy. Navíc tokova porucha vzniká často na různých místech, a proto je nutno instalovat například provzdušňovací či vibrační systém na více míst zásobníku sypkých hmot.

Jedním z řešení, které slouží pro zjišťování poruchy toku sypkých hmot je kapslový snímač fyzikálních a optických veličin sypké hmoty, popsaným v přihlášce PV 2012-36, který je tvořen základním tělesem, kde ve vnější části je umístěno minimálně jedno transparentní čelo a ve vnitřní části jsou umístěny kombinovaná jednotka zdroje a záznamového úložiště, snímač optických veličin a detektor fyzikálních veličin, přičemž minimálně jedno transparentní čelo je z vnitřní strany vybaveno detektorem fyzikálních veličin. Měření fyzikálních a optických veličin sypké hmoty je realizováno kapslovým snímačem tak, že kapslový snímač je ustaven do počáteční polohy na hladině sypkého materiálu tak, aby osa y kapslového snímače byla totožná s osou y zásobníku sypké hmoty a poté je otevřena výpusť zásobníku a dojde k ponoření kapslového snímače do sypké hmoty. Při průchodu kapslového snímače sypkou hmotou jsou pomocí snímačů optických veličin snímány optické veličiny a pomocí detektorů fyzikálních veličin snímány fyzikální veličiny a v průběhu měření je hladina sypké hmoty v zásobníku doplňována po jeho horní hladinu. U navrhovaného vynálezu se avšak jedná o zcela nový odlišný koncept oproti popsanému řešení, navrhovaný vynález umožňuje nezávislý pohyb na toku sypké hmoty. Dále pak umožňuje další činnosti vyplývající z funkce zařízení jako například, rozrušovaní a zlepšovaní toku sypké hmoty v zásobnících.

Technické řešení popsané v přihlášce PUV 2012-25496 se týká zařízení pro identifikaci snímání vlastností sypkých hmot. Kapslový snímač je určen k měření veličin

ponořením kapslového snímače do sypké hmoty a identifikace resp. snímání chování sypké hmoty „in vitro" v různých dopravních, manipulačních a skladovacích systémech při „pohybu" sypké hmoty. Kapslový snímač fyzikálních a optických veličin sypké hmoty je sestaven ze základního tělesa kapsle, na jehož vnější části je umístěno pět transparentních čel, kombinovaná jednotka zdroje a záznamového úložiště se snímačem optických veličin je vnořena do vnitřní části základního tělesa kapsle. V kombinované jednotce zdroje a záznamového úložiště kapslového snímače je záznamové zařízení vyhodnocující pohyb materiálu. Kombinovaná jednotka zdroje a záznamového úložiště je uložena v takové pozici, aby záznamové zařízení uložené v kombinované jednotce zdroje a záznamového úložiště bylo schopno pořídit přes transparentní čelo záznam. Minimálně jedno transparentní čelo je vybaveno detektory fyzikálních veličin, které při pohybu kapslového snímače v sypké hmotě snímají např. tlak, teplotu, tření částic sypké hmoty apod. U navrhovaného vynálezu se jedná o zcela nový a odlišný koncept oproti výše popsaného technického řešení, protože navrhovaný vynález umožňuje nezávislý pohyb na toku sypké hmoty a další činnosti vyplývající z funkce vynálezu.

Měření podpovrchových vlastností materiálu v půdě, nebo chemické složení půdy umožňuje řešení v americkém vynálezu č. US 2006107772 in situ, a to přímou metodou. Tato metoda zahrnuje rotující prstencovití hrot, s kterým se dá provrtat do podpovrchových materiálů, dále vyvrtaným otvorem vysunout sondu a pomocí detektorů a snímačů na sondě snímat chemické nebo materiálové vlastnosti. Jednoduše řečeno, zařízení umožňuje provrtat půdu a následně provést částečnou analýzu vlastnosti materiálu. Hlavní rozdíl navrhovaného vynálezu od popsaného amerického řešení je použití jako autonomní systém nezávislý na dalších systémech, dále použitím především pro sypké hmoty v zásobnících a další činnosti vyplývající z funkce zařízení.

Další řešení představené v evropské přihlášce č. EP 1962089 popisuje sondu pro měření fyzikálních, chemických nebo biologických parametrů, která se skládá z centrálního tělesa z nekorozivní hliníkové trubky, kterou proudí dovnitř voda. Ve vnitřní části trubky je pevně umístěna měřící komora, v které jsou uspořádány měřící senzory. Z vnější strany trubky jsou umístěny baterie a elektronika. Senzory pro měření fyzikálních, chemických nebo biologických parametrů, jsou přímo připojeny k uvedené baterii a řízeny uvedenou elektronikou. V případě, že je sonda používaná pro studium podmořského prostředí, je sonda opatřena i fluorescenčním senzorem pro okamžité stanovení koncentrace fytoplanktonu. Hlavní rozdíl navrhovaného vynálezu oproti

řešení popsaného v evropské přihlášce je použití v sypké hmotě a navrhovaný vynález je taktéž opatřen vlastním pohonem.

V čínské přihlášce CN103216192 je popsán vynález, který se týká šroubovacího vrtacího robota s funkcí detekce okolního prostředí. Vrtací robot obsahuje šroubovací systém pro řezání půdy a vyvíjení vrtací síly, systém řízení pro nastavení směru vrtání, detekční systém pro detekci okolního prostředí robota a řídicího systému pro zpracování informací pro detekci, regulaci a řízení pohybu. Řídicí systém komunikuje s detekčním systémem, vrtacím systémem a systémem pro řízení a nastavění směru vrtání. Robot může samovolně vrtat, protože zkoumá okolní prostředí v reálním čase, což mu umožňuje vyhodnocovat a upravovat směr pohybu při vrtání. Vrtací robot je spojen s pozemní obsluhou a taky napájen pomocí složených kabelů, takže pozemní personál, může pohodlně provádět dálkové sledování v reálném čase. Vrtací robot je především vhodný pro podzemní průzkum a důlní katastrofy hledání a záchrany a podobně a ne pro detekci toku sypkých hmot.

V následující americké přihlášce vynálezu č US6315062 je popsán systém a způsob pro řízení podzemního vrtacího nástroje, přičemž se využívá jednoho, nebo více gyroskopických, akcelerometrických a magnetometrických senzorů. Regulátor řídí vrtací nástroj v podstatě v reálním čase v závislosti na snímaných parametrech. Řídící signál je aplikován a řídí hnací zařízení pro ovládání směru pohybu. Sledovací jednotka může dále zahrnovat kalibrační jednotku, která spolupracuje s navigačními senzory. Hlavní rozdíly navrhovaného vynálezu oproti výše popsanému systému jsou při použití jako autonomního systému nezávislého na dalších systémech, použití především pro sypké hmoty v zásobnících, analýze mechanicko-fyzikálních vlastností a dalších činností vyplívajících z funkce navrhovaného vynálezu.

V americké přihlášce patentu US2013172671 je popsáno zařízení, které představuje robotickou kapsuli s pohonným systémem, který umožňuje nezávislý pohyb, optickým a záznamovým zařízením, pro alternativní přístup a sběr informací z těla pacienta. Zařízení se používá pro endoskopické účely což je hlavní rozdíl od navrhovaného vynálezu. Oproti výše popsanému systému, který měří pH, kapalinový průtok, tlak v těle pacienta se navrhované řešení používá především pro použití v toku sypkých hmot, kde se provádí analýza mechanicko-fyzikálních vlastností a dalších činností vyplývajících z funkce navrhovaného vynálezu.

V následující přihlášce patentu č. US 7365509 je popsáno zařízení, které představuje kapsli s mikro-robotickým pohybovým systémem pro endoskopické

vyšetření pacienta. Tohle zařízení je pohybující se systém, který se přesune na stěnu orgánu pokrytu slizem při vysoké rychlosti. Zařízení je konstruováno tak, že hlava má polokulovitý tvar a vnější povrch kapsle je potažen nátěrem z anti-adhezivního činidla pro snížení tření při kontaktu se stěnou orgánu. Zařízení obsahuje hnací část pro pohyb kapsle, vnitřní válec, vnější válec, otočné ramena a kameru. Hnací část zahrnuje subminiaturní motor instalován v zadní části pouzdra a šroubovací tyč ve spojení s rotačním hřídelem subminiaturního motoru, který je poháněn baterií. Oproti výše popsanému systému se navrhované řešení používá především pro použití v toku sypkých hmot, kde se provádí analýza mechanicko-fyzikálních vlastností a dalších činností vyplívajících z funkce navrhovaného vynálezu.

Současné způsoby eliminace tokových poruch nereagují pružně na možnost změny lokalizace tokové poruchy a nejsou tudíž dostatečně efektivní. Tuto nevýhodu řeší předložené zařízení.

Cílem řešení zařízení aktivně vyhledávající tokové poruchy, které jsou aktivně eliminovány vlastním pohybem či cíleným provzdušněním nebo cílenými vibracemi.

Podstata technického řešení

Cíle je dosaženo prostřednictvím zařízení zajišťující analýzu sypkých hmot a eliminaci tokových poruch sypkých hmot, zahrnující autonomní systém, jenž je uspořádán v zásobníku sypkých hmot, jehož podstata spočívá v tom, že zahrnuje detektory tokových poruch umístěné na stěnách tělesa zásobníku sypkých hmot, přičemž autonomní systém je uspořádán ve vnitřním prostoru zásobníku sypkých hmot.

Autonomní systém zahrnuje těleso autonomního sytému ve tvaru válce na jednom konci ukončené kuželem a na druhém vrchlíkem, které má uvnitř vytvořen prostor, v němž je upořádán provzdušňovací systém s ovládacími prvky a zásobníkem tlakového vzduchu připojeným ke generátorům tlaku/podtlaku, které jsou napojeny na kanálky provzdušňovacího systému a dále jsou v tělese autonomního systému uspořádány vibrační systémy, analyzátor sypkých hmot dále snímače kombinovaného zatížení, a sdružené snímače teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy, přičemž vibrační systémy, analyzátor sypkých hmot dále snímače kombinovaného zatížení, a sdružené snímače teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy, a snímač optických veličin jsou propojeny s řídícím obvodem zahrnující napájení a záznamové zařízení, přičemž snímač

optických veličin se synchronizovaným zdrojem světla je uspořádán uvnitř vrchlíku tělesa.

Pro zajištění větší manévrovatelnosti autonomního systému je výhodné, je-li autonomní systém s kabelem uspořádán pod krytem a je upevněn pomocí aretace ke stěně zásobníku nebo je uspořádán v závěsu s výhodou v ose zásobníku.

Taktéž je výhodou, je-li kabel proveden jako tažný nebo závěsný a zahrnuje elektrické vedení, vedení tlakového vzduchu a tažný prvek.

Pro umisťování autonomního systému v zásobnících menších rozměrů je výhodné, je-li proveden bez kabelu a je volně umístěn nebo aretován v jeho vnitřním prostoru.

Autonomní systém samostatně vyhodnocuje tokové poruchy a je schopen aktivně tyto tokové poruchy eliminovat. Zařízení lze s výhodou využít i pro velmi objemné zásobníky sypkých hmot. Další výhodou je komplexní analýza vlastností sypkých hmot v jakémkoliv místě zásobníků sypkých hmot, včetně odběru vzorků.

Objasnění výkresů

Technické řešení je schematicky znázorněn na výkrese, kde obr.1 znázorňuje umístění zařízení v krytu na vnitřní stěně zásobníku sypkých hmot, obr. 2 znázorňuje varianty zařízení s energetickým kabelem a bezdrátové zařízení, obr. 3 znazorňuje podélný řez zařízením, zobrazující možné uspořádání jednotlivých komponent, obr. 4a znázorňuje zařízení s pohonem pomocí pohybových šneků, obr. 4b znázorňuje příčný řez zařízením s pohybovými šneky, obr. 4c znázorňuje souřadnicový systém k určení směru pohybu zařízení, obr. 5a znázorňuje variantní provedení zařízení se zajištěním pohybu pomocí proudu vzduchu, obr. 5b znázorňuje zařízení pneumatických pohybových trysek v řezu A-A, obr. 6a znázorňuje variantní provedení zařízení se zajištěním pohybu pomocí pneumatických měchů včetně půdorysného pohledu, obr. 6b znázorňuje typický podélný řez C-C zařízením s možným uspořádáním vnitřních komponent, obr. 6c pohled na zařízení v řezu C-C při pohybu – razící fáze a obr. 6d pohled na zařízení v řezu C-C při pohybu – suvná fáze.

Příklady uskutečnění technického řešení

Vynález řeší zařízení zajišťující analýzu sypkých hmot a eliminaci tokových poruch sypkých hmot a zahrnuje autonomní systém, který je uspořádán v zásobníku sypkých hmot a umožňuje provádět analýzu a sběr vzorků sypkých hmot přímo uvnitř zásobníku

– granulometrická analýza, tvar částic, tlaky v sypké hmotě, vlhkost, teplota, třecí parametry, optické parametry, soudržnost a další.

Jak je patrné z obr. 1 nebo obr. 2 autonomní systém 1 lze umístit pod krytem 21 na stěně zásobníku 2, přičemž systém je se stěnou zásobníku 2 spojen přes aretaci 22. Systém lze užívat v provedení jako autonomní systém 101 s kabelem 23 nebo jako autonomní systém 102 bez kabelu 23.

V provedení autonomního systému 101 s kabelem je kabel 23 připojen k tomuto systému, přičemž plní funkci přivaděče elektrické a tlakové energie i funkci tažného elementu k zajištění autonomního systému 101 do výchozí pozice. Pro objemné zásobníky 2 sypkých hmot, pro vyšší skladovací zásobníky 2 či pro systémy skladování velmi hustých sypkých hmot je potřeba k provzdušnění či rozdružování tokových poruch i k vlastnímu pohybu autonomního systému 101 přísun elektrické energie či tlakové energie, například v podobě stlačeného vzduchu. Z tohoto důvodu je autonomní systém 1 vybaven kabelem 23, který přivádí tyto energie do autonomního systému 101, a zároveň plní pomocnou funkci při zpětném pohybu autonomního systému 101 do výchozí pozice na stěně zásobníku 2 sypkých hmot.

Provedení autonomního systému bez kabelu 102 je určeno pro zásobníky 2 sypkých hmot malých objemů, malých výšek a při skladování sypkých hmot o nízké hustotě.

Zařízení zahrnující autonomní systém 1 zajišťující analýzu a tok sypké hmoty 0 je umístěno do zásobníku 2 sypkých hmot vybaveného detektory 3 tokových poruch a lokalizačního systému. V základním provedení je autonomní systém 1 vybaven snímačem 9 optických veličin se synchronizovaným zdrojem světla 10, vibračním systémem 11, analyzátorem 12 sypkých hmot, snímačem 13 kombinovaného zatížení, sdruženým snímačem 14, teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy. Dále zahrnuje provzdušňovací systém 15, opatřený ovládacími prvky 153, zásobník 152 tlakového vzduchu, generátor 16 tlaku a podtlaku, řídící obvod 17, který je propojen s napájením 171 a záznamovým zařízením 172. Autonomní systém 1 ve výchozí pozici je aretován prostřednictvím aretace 22, například pomocí elektromagnetu, nebo pomocí mechanického systému, nebo pomocí zařízení vyvozujícího podtlak. Kryt 21 autonomního systému 1 slouží především k vytvoření prostoru k výchozí pozici zařízení a k ochraně zařízení při nečinnosti před opotřebením pohybující se sypkou hmotou 0. Kryt 21 je umístěn v co nejvyšší pozici skladovacího sytému, za účelem využití pohybu autonomního systému 1 vlastní tíhou.

15.10.15

Jedna z variant autonomního systému 1 je znázorněna na obr. 3. Autonomní systém 1 v tomto provedení zahrnuje těleso ve tvaru válce, které je na jednom konci ukončeného kuželem a na druhém vrchlíkem. Toto těleso má uvnitř vytvořen prostor, v němž je upořádán provzdušňovací systém 15 s ovládacími prvky 153 a zásobníkem 152 tlakového vzduchu připojeným ke generátorům 16 tlaku/podtlaku, které jsou napojeny na kanálky 151 provzdušňovacího systému 15. Dále jsou v tělese autonomního systému 1 uspořádány vibrační systémy 11, analyzátor 12 sypkých hmot dále snímače 13 kombinovaného zatížení tlak + smyk a sdružené snímače 14 teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy. Vibrační systémy 11, analyzátor 12 sypkých hmot a také snímače 13 kombinovaného zatížení, a sdružené snímače 14 teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy a snímač 9 optických veličin jsou propojeny s řídícím obvodem 17 zahrnujícím napájení 171 a záznamové zařízení 172, přičemž snímač 9 optických veličin se synchronizovaným zdrojem 10 světla je uspořádaný uvnitř vrchlíku tělesa. S výhodou lze jako synchronizovaný zdroj 10 světla použít světlené LED diody.

Při lokalizaci poruch je funkce zařízení následující. Autonomní systém 1 je vložen do zásobníku 2 sypkých hmot a toková porucha je lokalizována buď pomocí detektoru 3 tokových poruch a autonomního systému 1 umístěného na zásobníku 2 viz obr. 2 nebo pomocí vibračního systému 11 schopného generovat a přijímat zvukové vlny odražené od nehomogenity či tokové poruchy nebo kombinací obojího. Detektor 3 tokových poruch může pracovat na principu snímání stěnových tlaků nebo vysíláním a přijímáním zvukových vln nebo na principu rentgenového záření či pomocí tomografického způsobu.

Následná eliminace tokových poruch v zásobníku 2 sypkých hmot je zajištěna buď vlastním pohybem zařízení v tokové poruše, nebo po nalezení tokové poruchy detektorem 3 tokové poruchy dojde k její eliminaci pomocí rázu tlakového vzduchu prostřednictvím provzdušňovacího systému 15 nebo vlastními vibracemi zařízení pomocí vibračního sytému 11. Vibrační systém 11 zahrnuje rotující hřídel, na jejímž konci jsou umístěny nevývažky. Rotací nevyvážené hřídele vznikají vibrace, které jsou přes vlastní konstrukci autonomního systému 1 přenášeny do sypké hmoty, a tím rozdružují tokové poruchy.

Provzdušňovací systém 15 plní dvě funkce. Primární funkcí je pomocí přesně mířených pulsů tlakového vzduchu provzdušňovacích kanálků 151 rozdružovat tokové poruchy. Sekundární funkcí je umožnit pohyb autonomního systému 1 načeřením sypké hmoty provzdušňováním, čímž se sníží tření mezi vlastním autonomním systémem 1 a

sypkou hmotou 0. Sekundární funkce může být využita u všech způsobů pohybu, jak pomocí šnekového pohonu 4, tak pomocí proudového systému i pomocí systému měch/válec.

Analyzátor 12 sypkých hmot slouží k odběru a analýze sypkých hmot 0 uvnitř zásobníků 2 sypkých hmot. Sypká hmota 0 je podtlakově nasáta do analyzátoru, kde jsou provedeny potřebné analýzy a poté je sypká hmota 0 opět pomocí tlakového vzduchu dopravena zpět do zásobníku 2 sypkých hmot. Analýza sypkých hmot 0 může probíhat kontinuálně nebo může být vzorek sypké hmoty 0 uchován v analyzátoru 12 k pozdějším analýzám mimo vlastní analyzátor 12 sypkých hmot.

Pohyb autonomního systému 1 v zásobníku 2 sypkých hmot je možný několika způsoby.

Jak vyplývá z obr. 4a pohyb zařízení 1 v zásobníku 2 sypkých hmot je umožněn využitím šnekového pohonu 4, který zahrnuje minimálně čtyři pohybové šneky, příkladně první a druhý pohybový šnek 41 a 42 a třetí a čtvrtý pohybový šnek 43 a 44, které jsou vůči sobě uspořádány, s výhodou pod úhlem 90°, jak vyplývá z obr. 4b, přičemž každý šnek může mít rozdílné otáčky nezávisle na ostatních šnecích a nezávisle vykonávat buď plusovou rotaci šneku nebo minusovou rotaci šneku nebo může mít šnek nulovou rotaci. A jak patrné z obr. 4b autonomní systém 1 v tomto provedení zahrnuje stejné součásti, které jsou popsány v obr. 3 výše.

Základní směry pohybu autonomního systému 1 jsou schematicky znázorněny na obr. 4c a jednotlivé pohyby autonomního systému lze popsat následovně:

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +y bude realizován, když šnek 41 má minusovou rotaci, šnek 43 má plusovou rotací a šneky 44 a 42 mají nulovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +x+y bude realizován, když šneky 41 a 42 mají minusovou rotací a šneky 44 a 43 plusovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +x bude realizován, když šnek 42 má minusovou rotací, šnek 44 má plusovou rotaci a šneky 41 a 43 mají nulovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +x-y bude realizován, když druhý a třetí šnek 42 a 43 mají minusovou rotaci a první a čtvrtý šnek 41 a 44 mají plusovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose -y bude realizován, když třetí šnek 43 má minusovou rotaci, první šnek 41 má plusovou rotaci a čtvrtý a druhý šnek 44 a 42 mají nulovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose -x-y bude realizován, pokud třetí a čtvrtý šnek 43 a 44 mají minusovou rotaci a první a druhý šnek 41 a 42 mají plusovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 k ose -x bude realizován, pokud čtvrtý šnek 44 má minusovou rotaci, druhý šnek 42 má plusovou rotaci a první a třetí šnek 41 a 43 mají nulovou rotaci.

- Pohyb autonomního systému 1 k ose -x+y bude realizován, pokud první a čtvrtý šnek 41 a 44 mají minusovou rotaci a druhý a třetí šnek 42 a 43 mají plusovou rotaci.

Jiná varianta zařízení zahrnující autonomní systém 1, který je taktéž vybaven snímačem 9 optických veličin se synchronizovaným zdrojem 10 světla, v podobě LED diod, vibračním systémem 11, analyzátorem 12 sypkých hmot, snímačem 13 kombinovaného zatížení, sdruženým snímačem 14 teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy. A který dále zahrnuje zásobník 152 tlakového vzduchu napojený na kanálky 151, generátor 16 tlaku a podtlaku, řídící obvodem 17, který je propojen s napájením 171 a záznamovým zařízením 172. V tomto případě je pohyb zařízení v sypké hmotě zajištěn pomocí proudového systému, jak je patrné z obr. 5a. Proudový systém zahrnuje generátor 16 tlaku a podtlaku a otvor 18 pro pohyb vpřed, přičemž řízení pohybu zařízení různým směrem je zajištěno tlakovým vzduchem, který proudí soustavou, například osmi směrových otvorů 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187 a 188, které jsou uspořádány kolem otvoru 18, jak je patrné z obr. 5b

15.10.15

Tato varianta je vhodná buď u autonomního systému 101 s kabelem 23, nebo u zásobníku 2 sypkých hmot plněného sypkou hmotou 0 s dostatečnou mezerovitostí mezi vlastními částicemi sypké hmoty 0. Proudový systém nasává vzduch pomocí generátoru 16 tlaku a podtlaku v přední části autonomního systému 1 přímo ze zásobníku 2 sypkých hmot nebo je vzduch odebírán ze zásobníku 152 tlakového vzduchu, který je napájený prostřednictvím tlakového vedení umístěného v kabelu 23. Poté je veden ven z autonomního systému 1 směrovými otvory 181 až 188 pro řízení pohybu. Proudový systém je opatřen hlavním pohybovým otvorem 18 a směrovými otvory 181 až 188. Dle obr. 5b lze určit základní směry pohybu autonomního systému 1 následovně:

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +y bude realizován, když přes hlavní pohybový otvor 18, a směrové otvory 183, 184, 185, 186 a 187 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 188, 181 a 182 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +x+y bude realizován, když přes hlavní pohybový otvor 18, a směrové otvory 184, 185, 186, 187 a 188 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 181, 182 a 183 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +x bude realizován, když přes hlavní pohybový otvor 18 a směrové otvory, 185, 186, 187, 188 a 181 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 182, 183 a 184 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose +x-y bude realizován, když přes hlavní pohybový otvor 18 a směrové otvory 186, 187, 188, 181 a 182 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 183, 184 a 185 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose -y bude realizován, když přes hlavní pohybový otvor 18, zatímco směrové otvory 187, 188, 181, 182 a 183 je

veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 184, 185 a 186 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 směrem k ose -x-y bude realizován, pokud přes hlavní pohybový otvor 18 a směrové otvory 188, 181, 182, 183 a 184 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco otvory 185, 186 a 187 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 k ose -x bude realizován, pokud přes hlavní pohybový otvor 18 a směrové otvory 181, 182, 183, 184 a 185 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 186, 187 a 188 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

- Pohyb autonomního systému 1 k ose -x+y bude realizován, pokud přes hlavní pohybový otvor 18 a směrové otvory 182, 183, 184, 185 a 186 je veden tlakový vzduch mimo autonomní systém 1, zatímco směrové otvory 187, 188 a 181 jsou uzavřeny a tlakový vzduch nevedou.

V další variantě zařízení, zahrnující autonomní systém 1, může být jeho pohyb v sypké hmotě zajištěn pomocí systému pneumatických měchů 5 a válců 6 s pístem a také s využitím razící 7 části zařízení a suvné 8 části zařízení podle obr. 6a, obr. 6b, obr. 6c a obr. 6d.

Pro pohyb autonomního systému 1 pomocí pneumatických měchů 5 a pneumatického válce 6 obsahuje, minimálně čtyři měchy 51, 52, 53 a 54 opatřené jednosměrnými pryžovými zarážkami 55, razící část autonomního systému 7, suvnou část autonomního systému 8, pneumatický válec s pístem 6, zásobník tlakového vzduchu 152 nebo kabel 23 s přívodem tlakového vzduchu-varianta autonomního systému 101. Pohyb ve směru osy „z" je znázorněn na obr. 6c a obr. 6d. Při pohybu ve směru osy „z" se vysouvá píst pneumatického válce 6 a ve směru osy „z" se pohybuje razící část 7 autonomního systému 1, přičemž suvná část 8 autonomního systému 1 poskytuje oporu razící části 7 autonomního systému vlivem jednosměrných pryžových zarážek 55. Po maximálním vysunutí razící části 7 autonomního systému 1 se začne píst válce 6 zasouvat a jednosměrné pryžové zarážky 55 zafixují razící část 7

autonomního systému 1 ve stabilní poloze a ve směru osy „z" se pohybuje pouze suvná část 8 autonomního systému 1.

Průmyslová využitelnost

Zařízení je průmyslově využitelné ve všech zásobnících sypkých hmot se sklonem k tokovým poruchám nebo v zásobnících, kde dochází ke změně mechanicko – fyzikálních vlastností sypkých hmot. Zařízení je schopno aktivně vyhledávat tokové poruchy a svou činností je eliminovat. Další funkcí zařízení je široká analýza sypkých hmot a sběr vzorků sypkých hmot k pozdější analýze nejen v zásobnících sypkých hmot, ale i na skládkách sypkých hmot.

PV 2014-838
15.10.15

Seznam vztahových značek

0	sypká hmota
1	autonomní systém
101	autonomní systém s kabelem
102	autonomní systém bez kabelu
2	zásobník sypkých hmot
21	kryt autonomního systému
22	aretace autonomního systému
23	kabel
3	detektory tokových poruch a lokalizace autonomního systému
4	šnekový pohon
41	první pohybový šnek
42	druhý pohybový šnek
43	třetí pohybový šnek
44	čtvrtý pohybový šnek
5	pneumatické měchy
51	první měch
52	druhý měch
53	třetí měch
54	čtvrtý měch
55	jednosměrné pryžové zarážky
6	pneumatický válec s pístem
7	razící část autonomního systému
8	suvná část autonomního systému
9	snímač optických veličin
10	synchronizovaný zdroj světla
11	vibrační systém
12	analyzátor sypkých hmot

15.10.15

13 snímač kombinovaného zatížení – tlak + smyk

14 snímače teploty, vlhkosti, zrychlení a lokalizační vysílač

15 provzdušňovací systém

151 kanálky

152 zásobník tlakového vzduch

153 ovládací prvky provzdušňovacího systému

16 generátor tlaku a podtlaku

17 řídicí obvod zařízení

171 napájení zařízení

172 záznamové zařízení

18 hlavní pohybový otvor

181 až 188 směrové otvory

PV 2014-838
15.10.15

NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení zajišťující analýzu sypkých hmot a eliminaci tokových poruch sypkých hmot, zahrnuje autonomní systém (**1**), **vyznačující se tím,** že má detektory (**3**) tokových poruch umístěny na stěnách tělesa zásobníku (**2**) sypkých hmot, přičemž autonomní systém (**1**) je uspořádán ve vnitřním prostoru zásobníku (**2**) sypkých hmot.

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že autonomní systém (**1**) tvoří autonomní systém (**101**) opatřený kabelem (**23**), který je uspořádán pod krytem (**21**) a je upevněn pomocí aretace (**22**) ke stěně zásobníku (**2**), nebo je uspořádán v závěsu pod víkem zásobníku (**2**).

3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím,** že kabel (**23**) je proveden jako tažný nebo závěsný a zahrnuje elektrické vedení, vedení tlakového vzduchu a tažný prvek.

4. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že autonomní systém (**1**) tvoří autonomní systém (**102**) pro bezdrátové připojení a je volně umístěn či aretován ve vnitřním prostoru zásobníku (**2**).

5. Zařízení podle nároku 1 a 2 nebo 4, **vyznačující se tím**, že autonomní systém (**1**) má tvar válce na jednom konci ukončeného kuželem a na druhém vrchlíkem, má uvnitř vytvořen prostor, v němž je uspořádán provzdušňovací systém (**15**) s ovládacími prvky (**153**) a zásobníkem (**152**) tlakového vzduchu připojeným ke generátorům (**16**) tlaku/podtlaku, které jsou napojeny na kanálky (**151**) provzdušňovacího systému (**15**) a dále jsou v tělese autonomního systému (**1**) uspořádány vibrační systémy (**11**), analyzátor (**12**) sypkých hmot dále snímače (**13**) kombinovaného zatížení, a sdružené snímače (**14**) teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy, přičemž vibrační systémy (**11**), analyzátor (**12**) sypkých hmot a dále snímače (**13**) kombinovaného zatížení, sdružené snímače (**14**) teploty, vlhkosti, zrychlení a polohy a snímač (**9**) optických veličin jsou propojeny s řídícím obvodem (**17**) zahrnujícím napájení (**171**) a záznamové zařízení (**172**), přičemž snímač (**9**) optických veličin se synchronizovaným zdrojem (**10**) světla je uspořádán uvnitř vrchlíku tělesa (**1**), přičemž pro řízení pohybu je těleso autonomního systému (**1**) je opatřeno razící částí (**7**) a suvnou části (**8**).

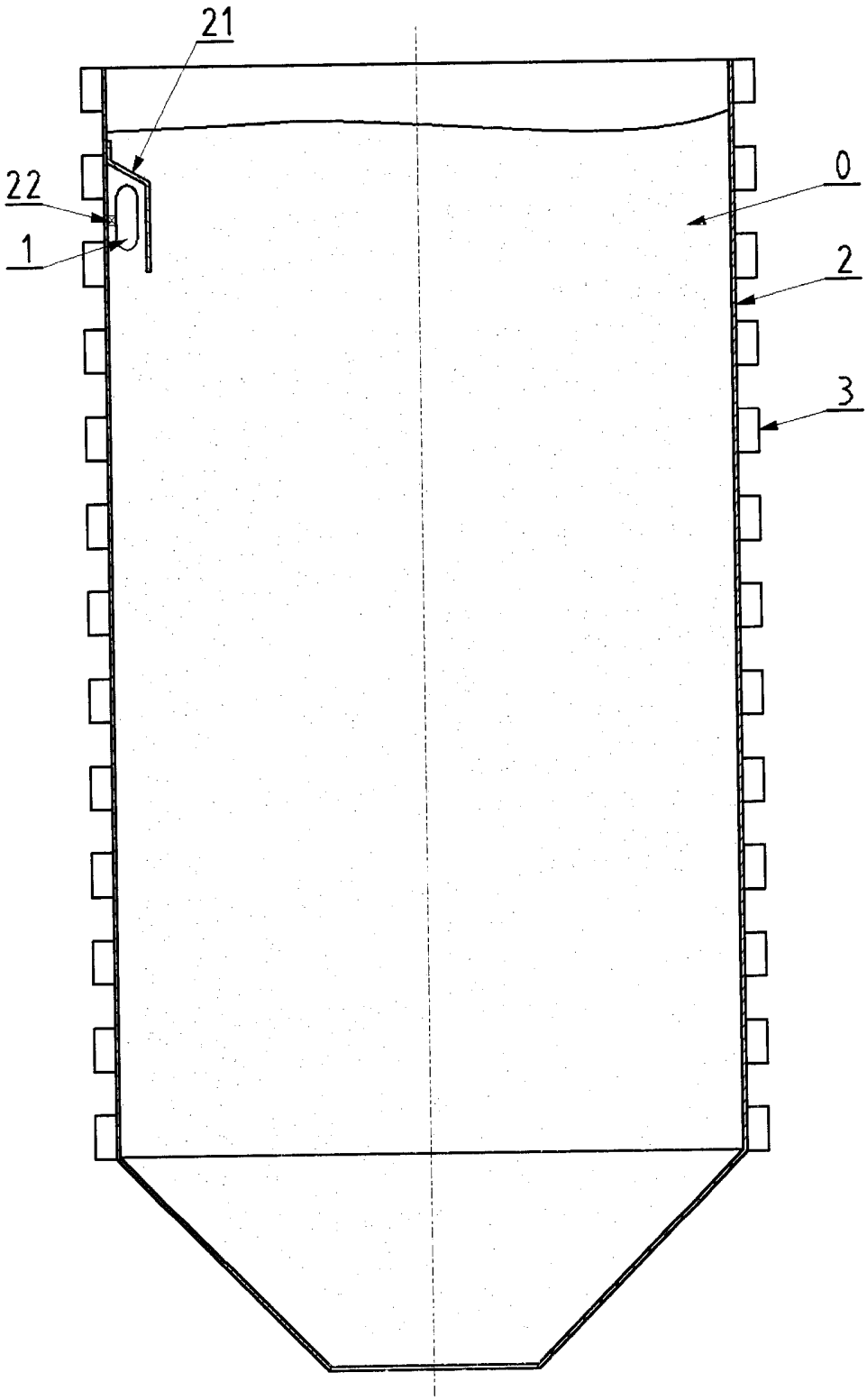
15.10.15

6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že těleso autonomního systému (**1**) je opatřeno alespoň dvěma pohybovými šneky (**4**) na svém povrchu.

7. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že těleso autonomního systému (**1**) je opatřeno na svém povrchu alespoň dvěma pneumatickými měchy (**5**) s jednosměrnými pryžovými zarážkami (**55**).

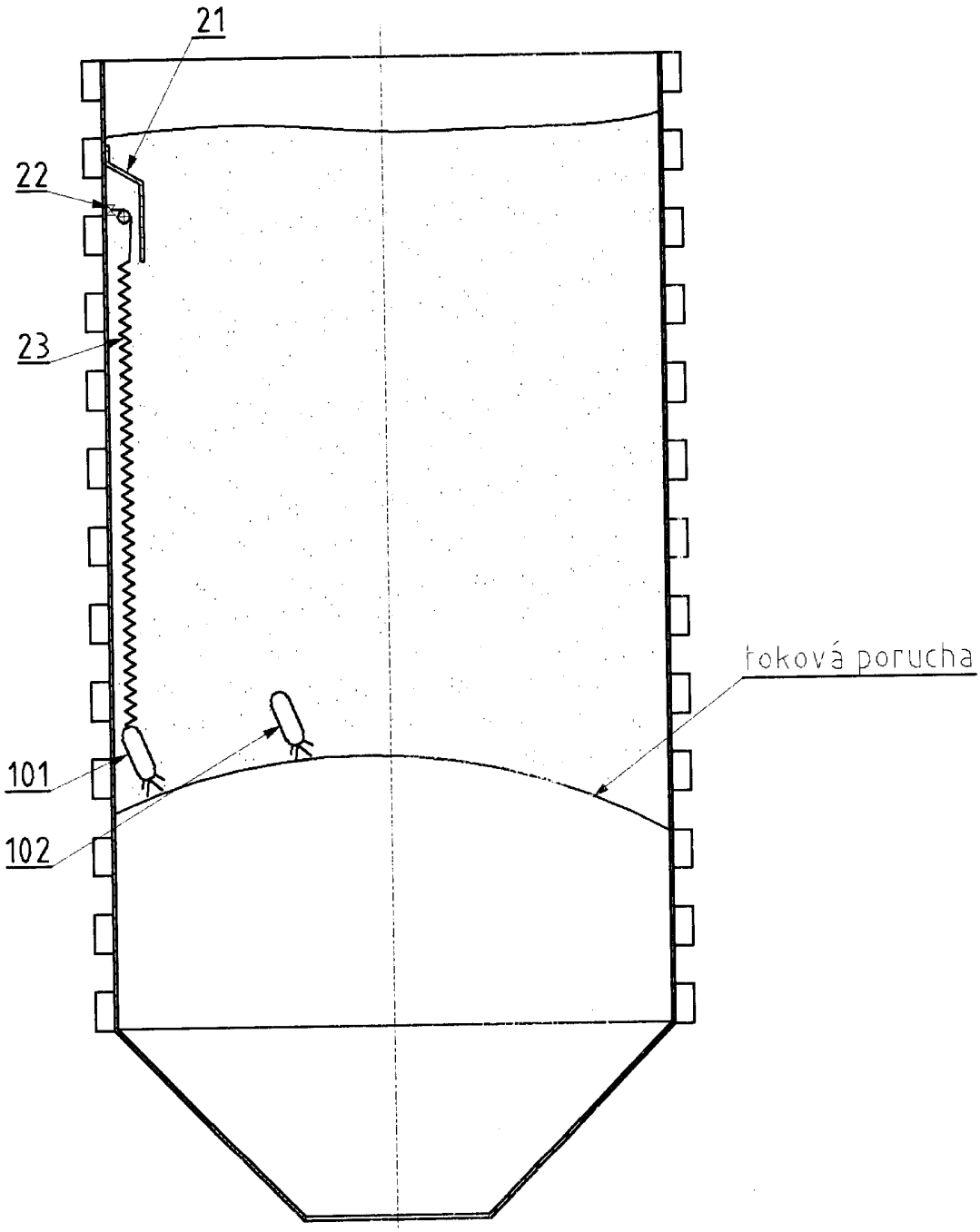
8. Zařízení podle nároků 1, 2 nebo 4, **vyznačující se tím**, že pro řízení pohybu je těleso autonomního systému (**1**) je opatřeno komolým kuželem a hlavním otvorem (**18**), který je obklopen soustavou směrových otvorů (**181** až **188**), které jsou napojeny na tlakový vzduch a generátorem (**16**) tlaku a podtlaku.

PV 2014-838
15.10.15

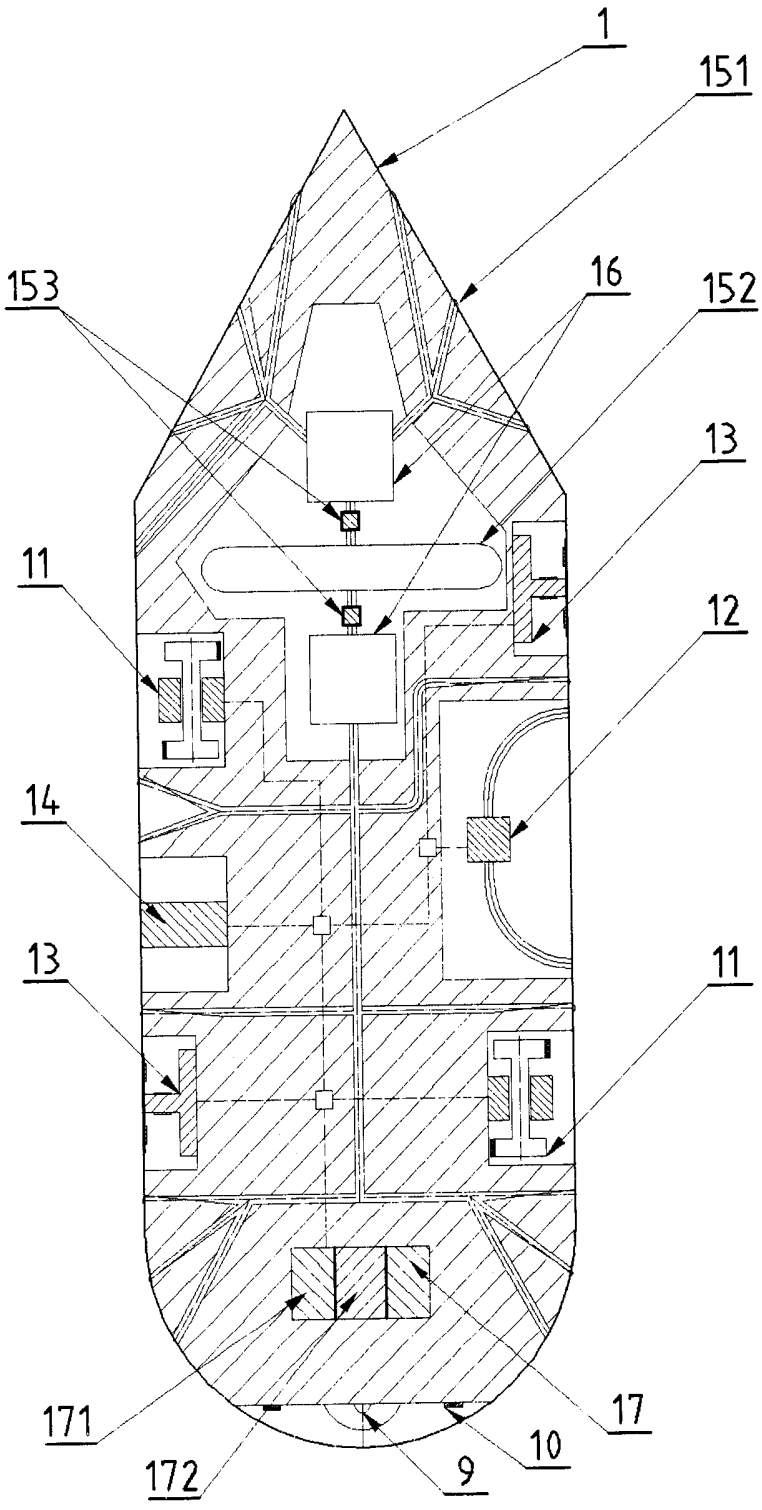


Obr. 1

15.10.15

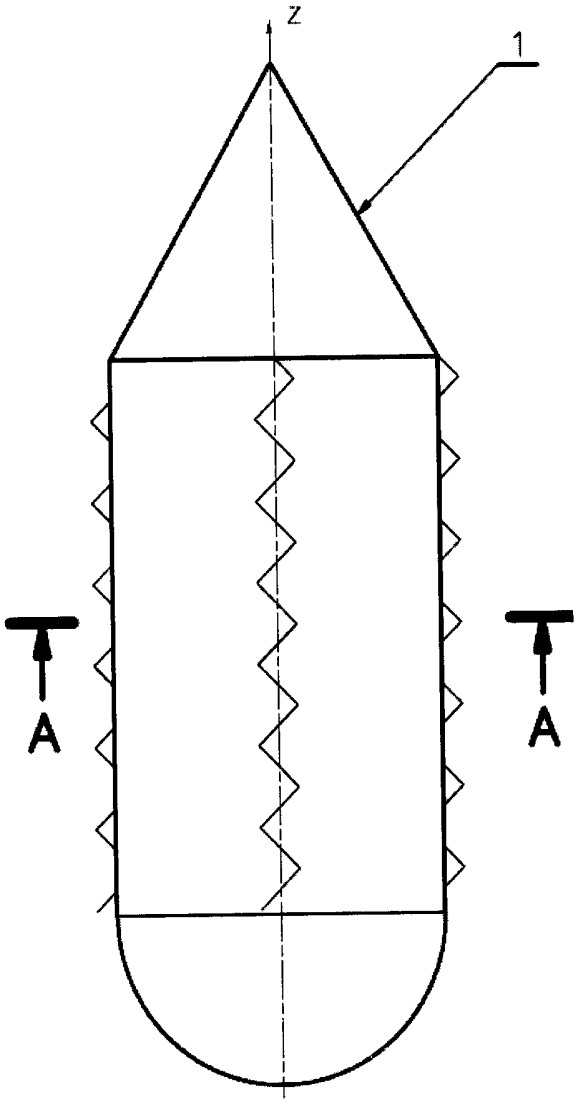


Obr. 2



Obr. 3

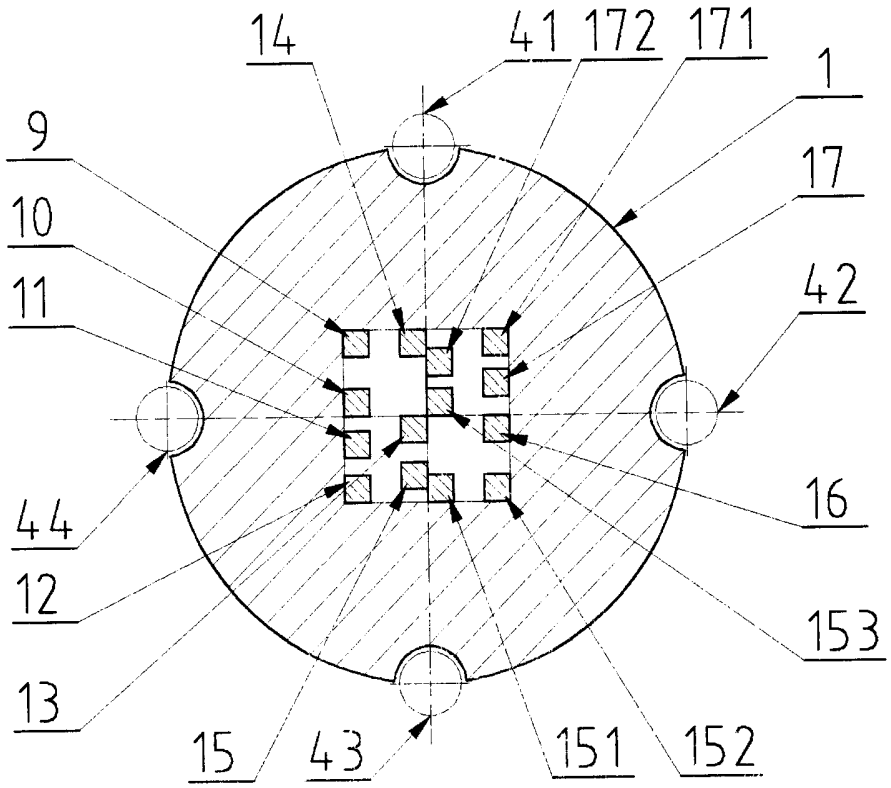
15.10.15



Obr.4a

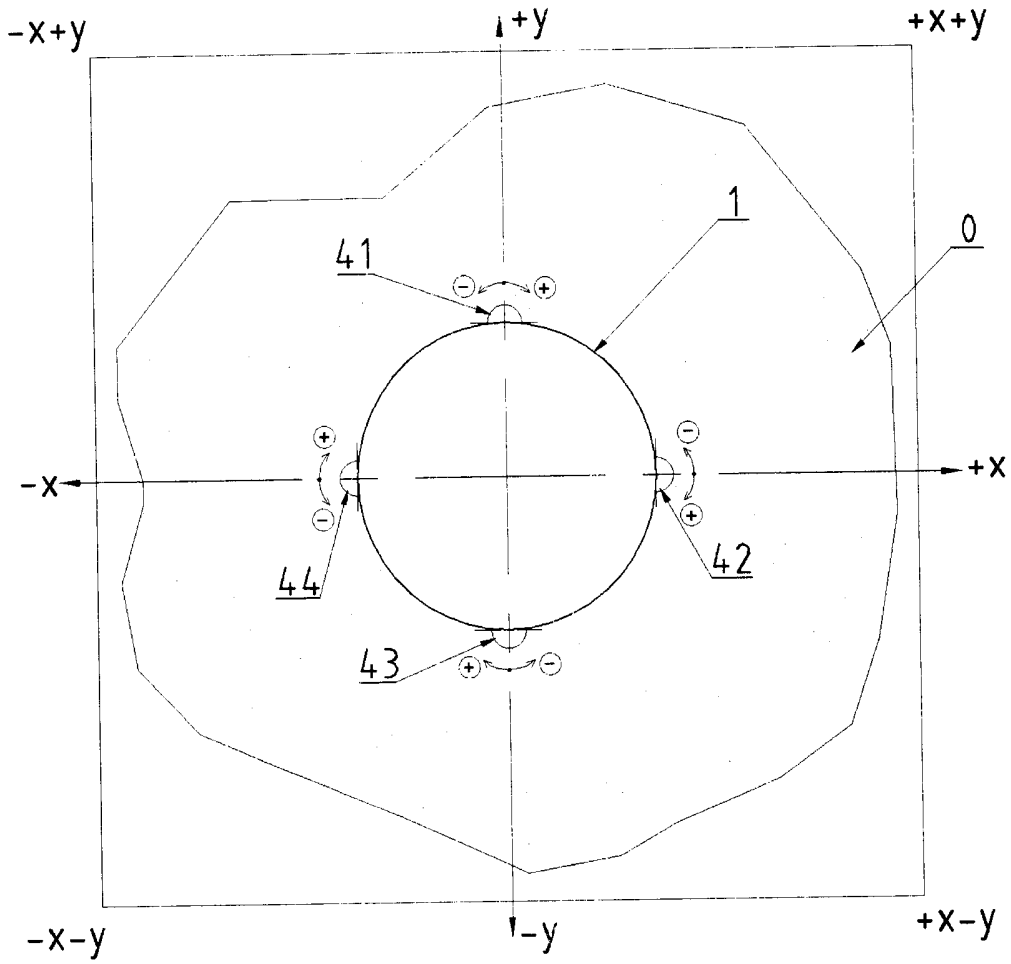
15.10.15

A-A (1 : 1)



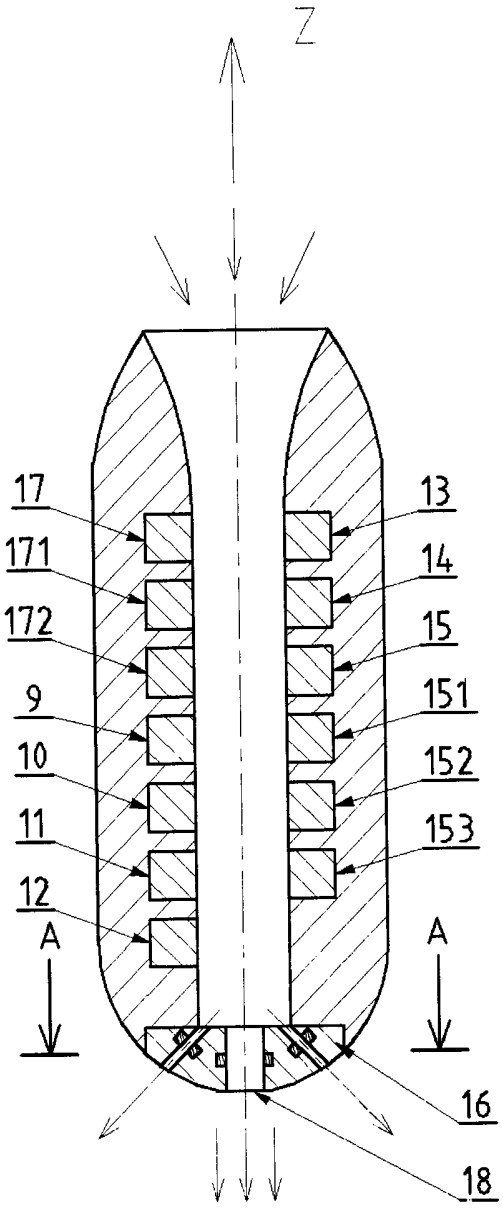
obr. 4b

15.10.15



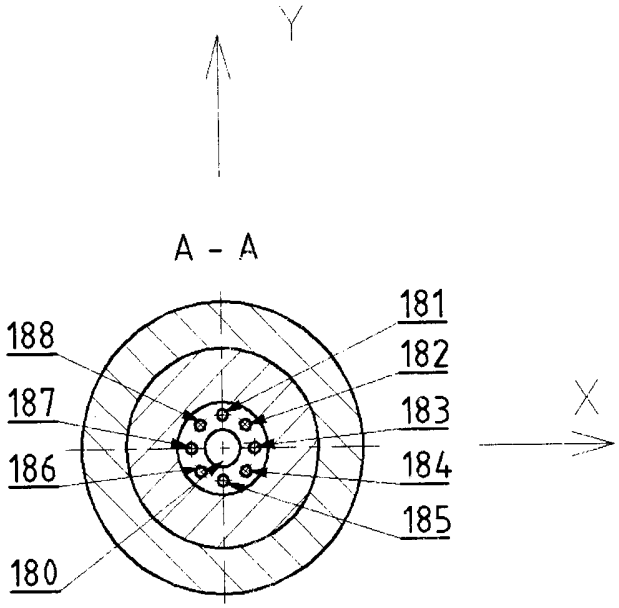
Obr. 4c

15.10.15



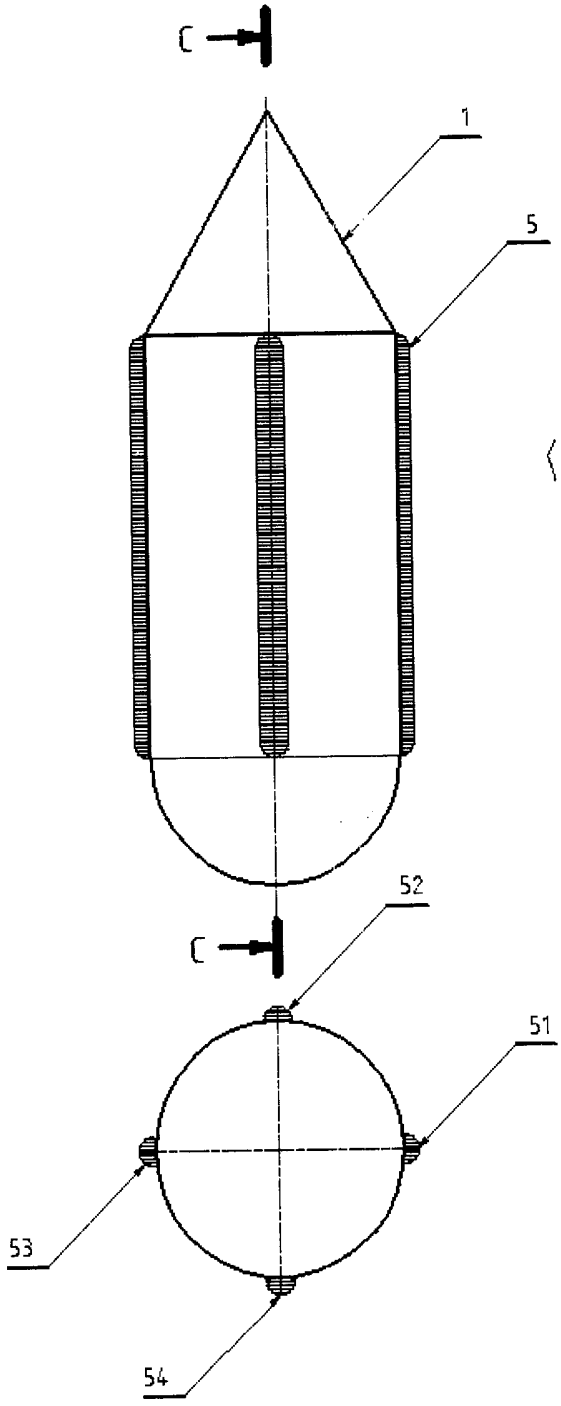
Obr.5a

15.10.15



Obr. 5b

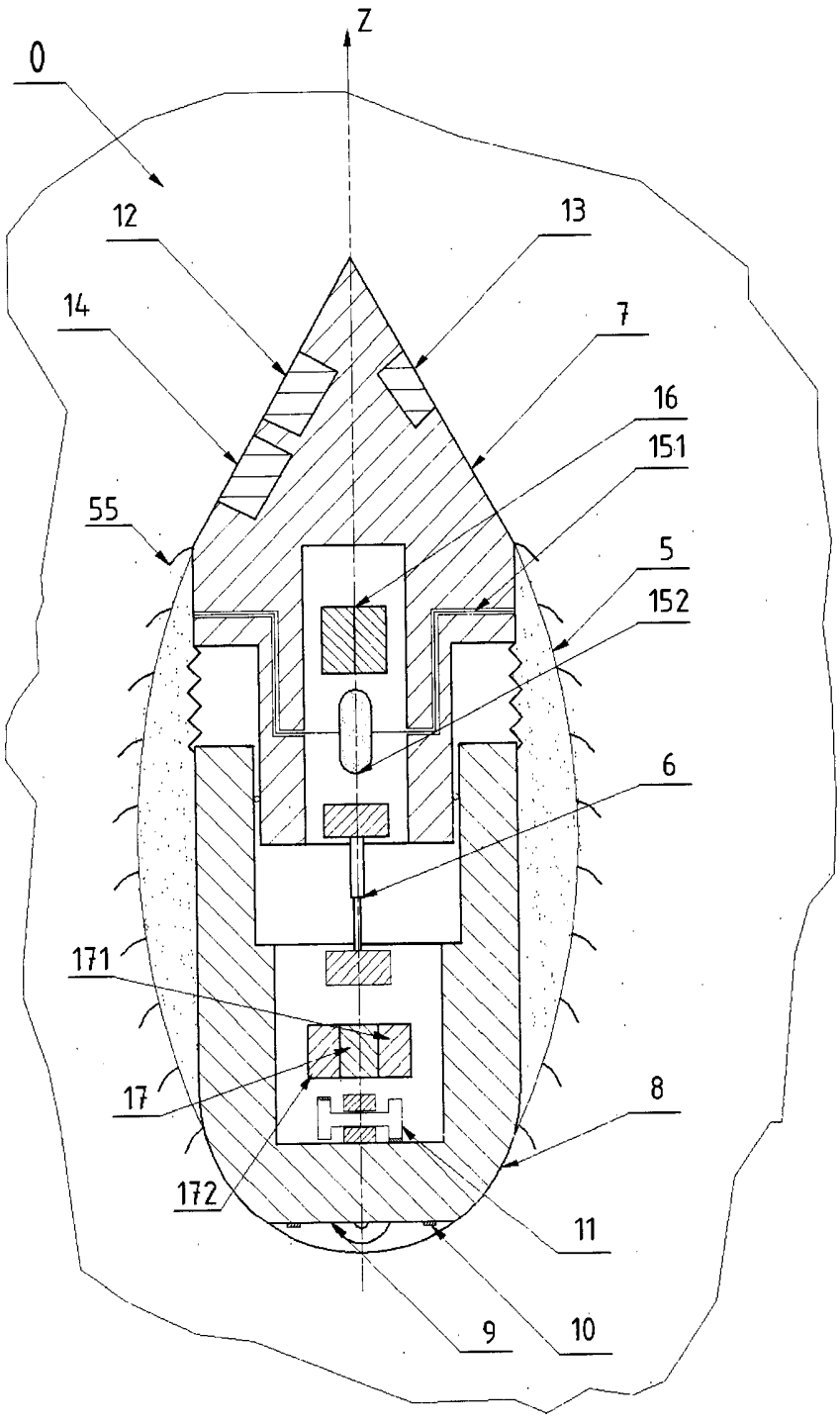
15.10.15



Obr.6a

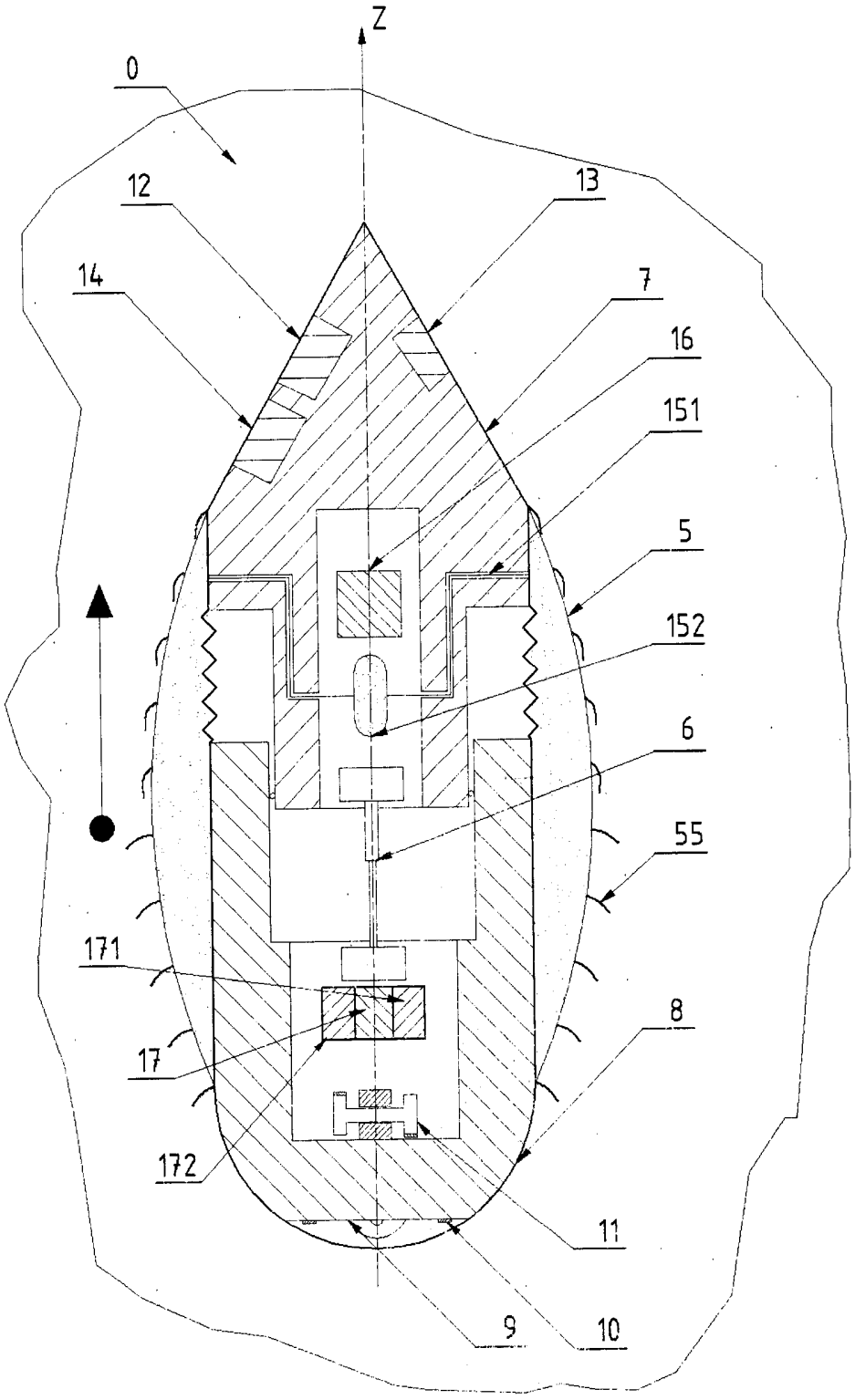
15.10.15

C-C (1 : 1)



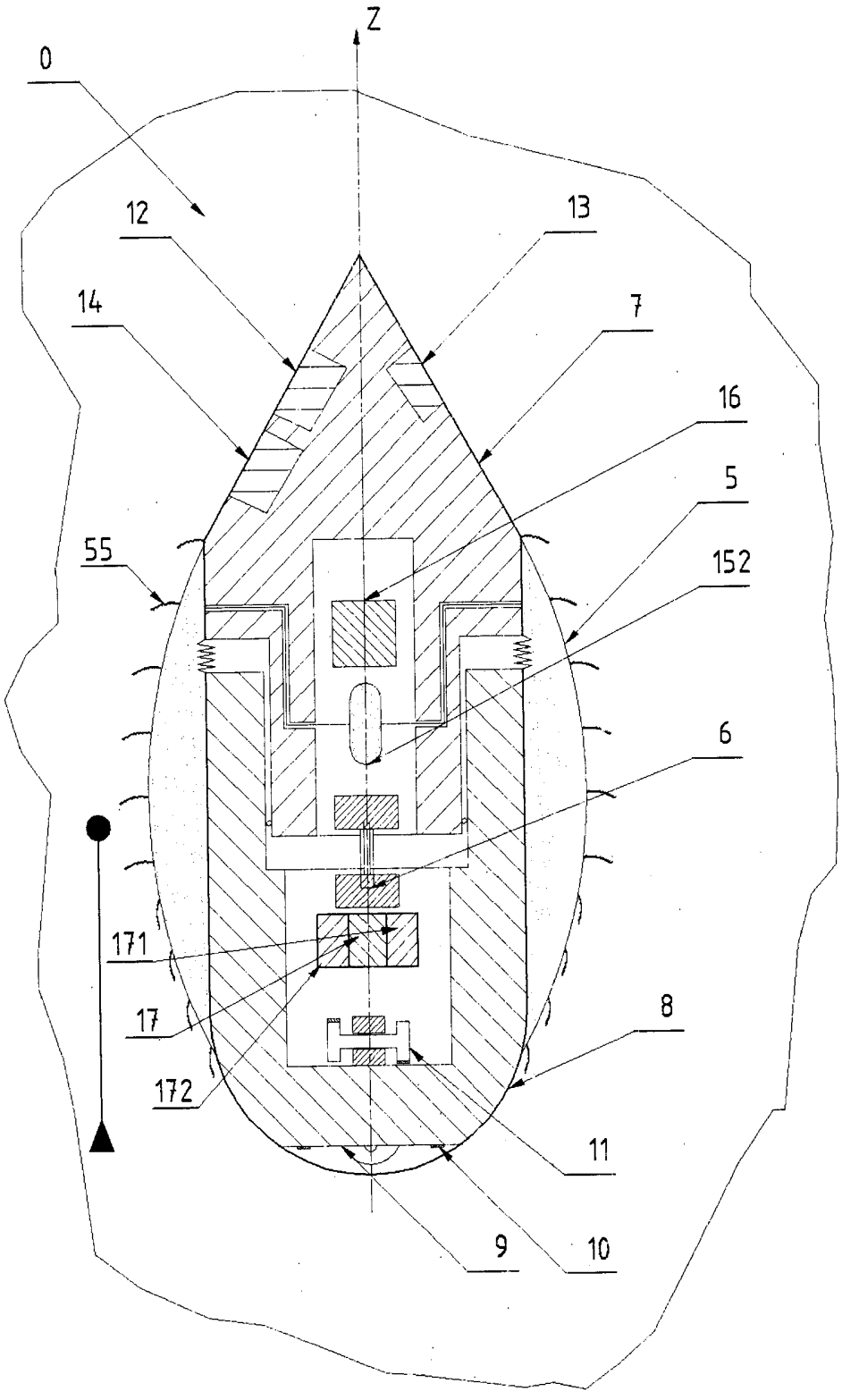
Obr. 6b

15.10.15



Obr. 6c

15.10.15



Obr. 6d