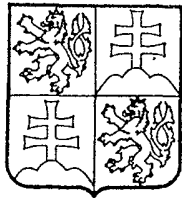


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 2630-88.H
(22) Přihlášeno 19 04 88

(40) Zveřejněno 13 12 89
(45) Vydáno 21 06 91

270 715

(11)

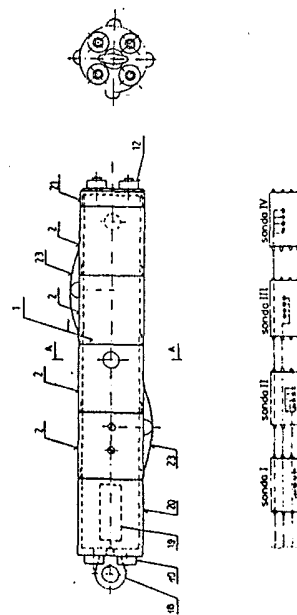
(13) B 1

(51) Int. Cl.⁴
G 01 B 21/02

(75) Autor vynálezu HALADA PAVEL, HAVÍŘOV

(54) Přístroj pro měření radiální deformace vrtů
a ovality otvorů

(57) Přístroj je určen pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů v několika směrech, s možností dálkového přenosu naměřených hodnot. Podstatou přístroje je řada pouzder navzájem čelně spojených tak, aby jejich osy byly totožné, přičemž v každém z nich, kolmo k jejich podélné ose, je suvně uložen dotykový palec průběžně vytlačovaný pružinou, opatřený převodovou drážkou, jehož posun je přenášán na otáčivý pohyb potenciometru.



Obr. 1

Vynález se týká přístroje pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů, v několika směrech. Konstrukce přístroje umožňuje instalaci například čtyřech přístrojů v různých lokalitách jednoho vrtu, s možností přenosu naměřených hodnot na dispečerské centrum. Přístroj je vodotěsný a využitelný v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů.

V současné době jsou vyvinuty elektromechanické přístroje pro měření radiální deformace vrtů, které jsou tvořeny tělesem, na jehož obvodu jsou na jeho obou koncích umístěny vodící prvky, přičemž mezi jeho oběma konci jsou umístěny měřicí palce, které se ve vodících pouzdrech podélně posunují v ose, která je příčná k podélné ose přístroje a tedy i podélné ose vrtu. Uvnitř vodícího pouzdra je umístěn dotykový sběrač. Měřicí palec jedním koncem vyčnívá z vodícího pouzdra a udržuje kontakt se stěnou vrtu. Na jeho druhém konci je navita odporová dráha, se kterou je v kontaktu dotykový sběrač. Při posunu měřícího palce v podélné ose vodícího pouzdra pak dochází ke změně odporu na odporové dráze. Jiný druh přístrojů pro měření radiální deformace vrtů je řešen na principu induktivního snímače posuvu, vytvořeného jako měřicí dotyk s jádrem a cívkami diferenciálního transformátoru. Cívky jsou výškově nastavitelné. Nevýhodou těchto přístrojů je složitá výroba jemných mechanických uzlů a nutnost kusové výroby odporových drah. Tyto přístroje mají malý měřicí rozsah, v průměru 6 mm. Nejsou konstruovány pro měření v hlubinných vrtech, kde je nutnost umístit v různých hloubkách jednoho vrtu i několik měřících stanic nad sebou tak, aby z každého přístroje přes další přístroj bylo možno vést samostatný kabel pro nesení analogového signálu na dispečerské centrum.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny elektromechanickým přístrojem pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů, jehož podstata je v tom, že sestává z několika čelně spojených pouzder, ve kterých jsou uložena potenciometrická a snímací zařízení. V každém z nich, kolmo k jeho podélné ose, proniká přes jeho stěny vodící pouzdro dotykového palce, které nepřesahuje přes vnější průměr pouzdra přístroje. Ve vodícím pouzdru, ve směru jeho podélné osy, je suvně uložen měřicí palec. Ten je na jedné straně vhodně tvarován pro dotyk, na jeho druhé straně je mezi ním a čelní stěnou vodícího pouzdra upravena pružina. Dotykový palec je ve směru své podélné osy, vně, opatřen tvarovou převodovou drážkou, do které zapadá tvarové převodové kolo. Tvarové převodové kolo je svou hřídelí napojené na hřídelku potenciometru. Mezi držák převodového kola a mezi vnitřní stěnu pouzdra přístroje jsou upraveny pružiny. Mezi držák převodového kola a mezi vnitřní stěnu pouzdra přístroje jsou dále upraveny vodící čepy, které jsou na jedné straně pevně připojeny ke stěně pouzdra přístroje, druhou stranou zapadají do vodících otvorů v držáku převodového kola. Přístroj sestává z řady čelně spojených pouzder, jejichž podélné osy jsou totožné, je na jedné straně ukončen pouzdrem, které tvoří svorkovnicovou skříň, na druhé straně je uzavřen uzavíracím pouzdrem. Přes všechna pouzdra přístroje jsou vedeny kruhové průchodky, jejichž podélné osy se po spojení pouzder kryjí.

Výhody přístroje pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů, podle vynálezu, spočívají zejména v možnosti měření radiální deformace vrtu v několika jeho lokalitách současně. Z každého měřícího přístroje přes další přístroj možné vést samostatný kabel pro dálkový přenos naměřených hodnot na dispečerské centrum, každý přístroj je současně vodotěsný a konstruovaný s ohledem na normy jiskrové bezpečnosti. Zasouváním přístroje do vrtu lze získat grafický nebo číselný záznam o rozměrových změnách v jeho podélné ose, otáčením přístroje ve vrtu lze získat hodnoty rozměrových změn jeho ovality. Při využití přístroje jako měřící stanice v určité lokalitě vrtu lze kontinuálně dálkově sledovat radiální deformaci vrtu v závislosti na čase. Protože speciální převod na principu tvarového převodového kola s kontinuálním přitlakem do převodové drážky eliminuje i vůle, které vznikají výrobními tolerancemi, je mechanická přesnost měření přístroje 0,05 mm. Konečná přesnost měření

v dispečerském centru je závislá na kvalitě a druhu elektronických součástí přístroje a kvalitě i druhu přenosového i záznamového systému. Konstrukce přístroje také brání nežádoucí fixaci přístroje zapadnutím některého měřicího palce do štěrbin nebo kaverny ve vrtu. Dotyková část každého měřicího palce je kryta pásovou pružinou, suvně uloženou ve směru podélné osy přístroje. Přístroj lze vyrobit pro různé průměry měřených vrtů a otvorů, například 70 až 1200 mm. Měřicí rozsah přístroje je ovlivněn průměrem pouzder přístroje, tedy také průměrem vrtu nebo otvoru, který má být měřen a který určuje dimenze celého přístroje. Například měřicí rozsah přístroje pro vrty o průměru 70 mm je 35 mm celkem, pro vrty o průměru 100 mm 45 mm celkem. Pro vrty o průměru 1000 mm je měřicí rozsah přístroje 500 mm. Úpravami konstrukce přístroje lze tyto hranice měřicího rozsahu do jisté míry ještě zvětšit. Měřicí rozsah přístroje je několikanásobně větší než je měřicí rozsah používaných měřicích přístrojů pro tyto účely. Uvedené výhody konstrukce měřicího přístroje pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů jsou výrazně rozšířeny na oblast praktického využití přístroje. Například k prognózování deformace důlních děl vede cesta přímého měření deformací vrtů, a to v případech, kdy vývrt lze považovat za modelově podobný plánovanému, projektovanému a později vedenému důlnímu dílu. Typickým, ovšem zdaleka ne jediným možným příkladem takové situace je vývrt v místě později vedené jámy či překopu kruhového průřezu. Tady znalost deformací vývrtu o známém průřezu poskytuje možnost předvídat deformace později vedeného důlního díla o průměru větším. Je přitom žádoucí znát deformace vývrtů ve více směrech, to přístroj plně umožňuje, protože v obecném případě nemusí být napětí, a tedy ani deformace, vůči vývrtu a později vedenému důlnímu dílu radiálně symetrické. Ovšem i v případech, kdy neexistuje geometrická podobnost mezi vývrtem a později důlním dílem je měření deformací vývrtů pro prognózu deformací důlního díla tímto přístrojem cenné, protože znalost charakteru, průběhu a velikosti těchto deformací ze známých podmínek je významným parametrem ke stanovení geomechanického modelu prostředí v němž bude důlní dílo realizováno a tudíž i pro stanovení optimálního modelu součinnosti prvků systému "hornina-výztuž". Navrhovaný přístroj umožňuje měřit deformace vývrtů ve více směrech v dostatečném měřicím rozsahu, tím umožňuje řešení úlohy "PROGNÓZA PROJEVU HORSKÝCH TLAKŮ V PLÁNOVANÝCH A PROJEKTOVANÝCH DŮLNÍCH DÍLECH", respektive v kombinaci s jinými metodami k jejímu řešení přispět. Protože v mnoha případech je věrohodnost prognózy omezená, nebo nelze vyloučit, že se podmínky, z nichž prognóza vycházela v průběhu realizace a životnosti důlního díla změní, je často nutno alespoň po určitou dobu životnosti důlního díla situaci průběžně kontrolovat. V tomto případě schopnost přístroje kontinuálně, s dálkovým přenosem naměřených hodnot s uvedenou přesností přístroje sledovat vývoj radiální deformace vrtu, a to dokonce z různých lokalit stejného vrtu v závislosti na čase, je velmi významná. Protože deformace důlního díla jsou vždy vyvolány deformacemi stavebních jednotek horského masivu v jejich okolí a ne vždy je reálné či dostatečně přesné sledovat přímo deformace důlních děl, je jednou z možností včasné signalizace nebezpečných stavů sledování deformací vývrtů vrtaných do okolí kontrolovaného místa důlního díla. Protože navrhovaný přístroj umožňuje měřit deformace vývrtů ve více směrech, umožňuje řešení obecné úlohy "PRŮBĚŽNÁ KONTROLA SITUACE V OKOLÍ DŮLNÍCH DĚL Z HLEDISKA VČASNÉ APLIKACE OPATŘENÍ PRO ZAMEZENÍ VZNIKU JEJICH NADMĚRNÝCH DEFORMACÍ", respektive v kombinaci s jinými metodami k jejímu řešení významně přispět.

Přístroj pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů podle vynálezu je tvořen řadou pouzder 2 přístroje čelně, tak aby jejich podélné osy byly totožné, spojených prostřednictvím svých osazení. Mezi jednotlivými pouzdry jsou upraveny těsnící kroužky 15. Například ve čtyřech pouzdrech 2 jsou umístěny samostatné převodové systémy s potenciometry. Každým z těchto pouzder 2 kolmo k jejich podélným osám pronikají vodící pouzdra 3, ve kterých jsou suvně uloženy dotykové palce 4. Jedna strana dotykových palců 4 je opatřena

dotykovým rádiusem, na druhé straně dotykových palců 4 jsou mezi ně a čelní stěny vodících pouzder 3 upraveny pružiny 13 palce. Dotykové palce 4 jsou ve směru svých podélných os opatřeny převodovými drážkami 7, do kterých zapadají tvarová převodová kola 6. Tvarová převodová kola 6 jsou svými hřídelemi napojena na hřídelky potenciometrů 5. Mezi držák převodového kola 8 a mezi vnitřní stěnu pouzdra 2 přístroje jsou vloženy pružiny 14. Mezi držák 8 převodového kola 6 a mezi stěnu pouzdra 2 přístroje jsou dále upraveny vodící čepy 9, které jsou se stěnou pouzdra 2 pevně spojeny svým jedním koncem. Druhým koncem zapadají do vodících otvorů v držáku 8 převodového kola 6. Řada pouzder 2 je na jedné straně ukončena posledním pouzdem 20, jehož vnitřní prostor je využit jako svorkovnicová skříň 19. Poslední pouzdro 20 je jedním čelem připojeno k řadě pouzder 2, jeho druhá strana je opatřena vstupními pouzdry kabelů 10 a závěsným okem 18. Řada pouzder 2 je na druhé straně ukončena uzavíracím pouzdem 21 opatřeným otvory pro kruhové průchodky 11. Kruhové průchodky 11 pronikají všemi pouzdry 2 souběžně s jejich podélnou osou. Na jedné straně měřicího přístroje 1 jsou průchodky 11 osazeny do tvaru vstupních pouzder 10, na druhé straně přístroje 1 pronikají uzavíracím pouzdem 21 a tam na svém konci jsou opatřeny závitem a matkou 12. Pouzdra 2 jsou oproti sobě pootočena tak, aby osy dotykových palců 4 byly u jednotlivých pouzder 2 úhlově směřovány podle požadavků.

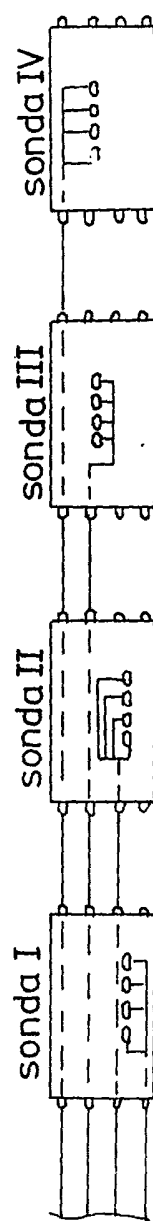
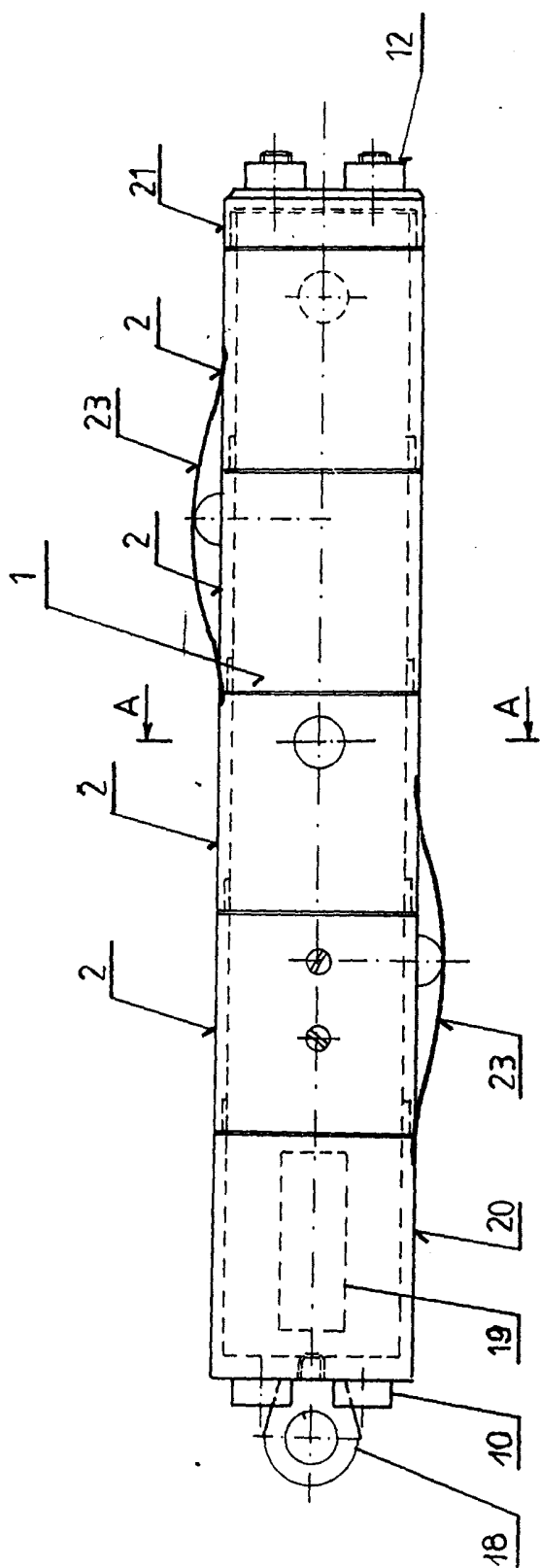
Měřicí přístroj pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů se do vrtu spouští na oku 18, pokud je vrt vertikální, do vrtů uložených horizontálně se do vrtu zatlačuje nástavci. Přístroj 1 klouže po stěnách vrtu na vodících pružinách 23, případně na dalších vodících pružinách umístěných na pouzdrech 20 a 21. Pokud je třeba vrt osadit více měřicími stanicemi, pak je do vrtu instalována první měřicí stanice. Na kabel vycházející z vrtu z první měřicí stanice je přes kruhové průchodky 11 navlečena další měřicí stanice. Z vrtu vyčnívající dva kabely, každý z nich je provlečen průchodkami 11 třetí měřicí stanice a tak je dosaženo, že například v jednom vrtu jsou umístěny čtyři měřicí stanice. Každá měřicí stanice může k měření využívat například čtyři dotykové palce 4 vycházející ze čtyřech pouzder 2 oproti sobě pootočených pod úhlem 90° . Když dojde k deformaci stěny vrtu, pak přes vodící pružinu 23 se posun stěny vrtu přenesení na dotykový palec 4, který se posune ve vodícím pouzdru 3 a současně stlačí pružinu 13 palce. Tento pohyb se přenesení prostřednictvím podélné tvarové drážky 7 kterou je opatřen dotykový palec 4 na tvarové převodové kolo 6, které je do záběru s měřicím palcem 4 průběžně dotlačováno pružinou 14 přes držák převodového kola 8. Otáčivý pohyb z převodového kola 6 je prostřednictvím jeho hřídele přenesen na hřídel potenciometru 5. V případě že dotykový palec 4 zachytí divergentní pohyb stěny vrtu, v opačném směru, pružina 13 palce vytlačí dotykový palec 4 do této nové polohy a tento posun stěny vrtu je zachycen jako v předcházejícím případě.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

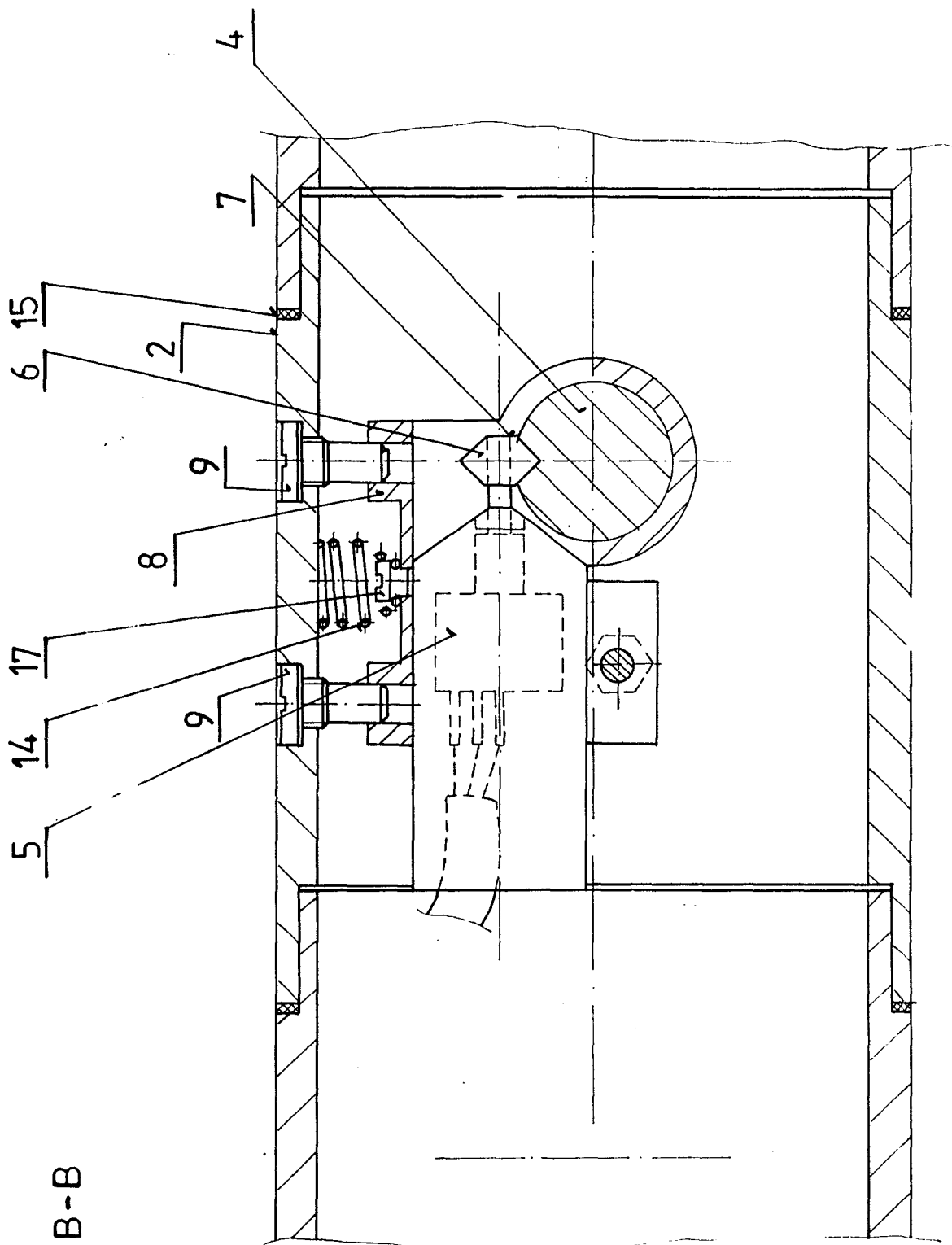
1. Přístroj pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů, sestávající z několika navzájem spojených pouzder ukončených svorkovnicovou skříňí, ve kterých jsou potenciometrická a snímací zařízení, vyznačený tím, že kolmo k podélné ose každého pouzdra (2) je průnikem přes jeho stěny v něm pevně uloženo vodící pouzdro (3), ve kterém je v jeho podélné ose suvně uložen dotykový palec (4), opatřený ve své podélné ose převodovou drážkou (7), do které zapadá tvarové převodové kolo (6), svou hřídelí napojené na potenciometr (5), přičemž mezi držák (8) převodového kola (6) který je suvně kolmo k podélné ose dotykového palce (4) uložen na vodících čepích (9) a mezi vnitřní stěnu pouzdra (2) jsou upraveny pružiny (14).

2. Přístroj pro měření radiální deformace vrtů a ovality otvorů podle bodu 1, vyznačený tím, že jednotlivá pouzdra (2) osazená potenciometrickými a snímacími zařízeními jsou na sebe nasazena tak, že jejich podélné osy jsou totožné, přičemž každé z nich je opatřeno několika kruhovými průchodkami (11), jejichž podélné osy se po spojení pouzder (2) kryjí, takže rovnoběžně s podélnou osou přístroje vzniknou v jeho celé délce průchodné otvory s tím, že těmito průchodnými otvory průchodkami (11) je opatřena i svorkovnicová skříň (19), kterou je jedna strana řady několika pouzder (2) ukončena a zavřena.

3 výkresy

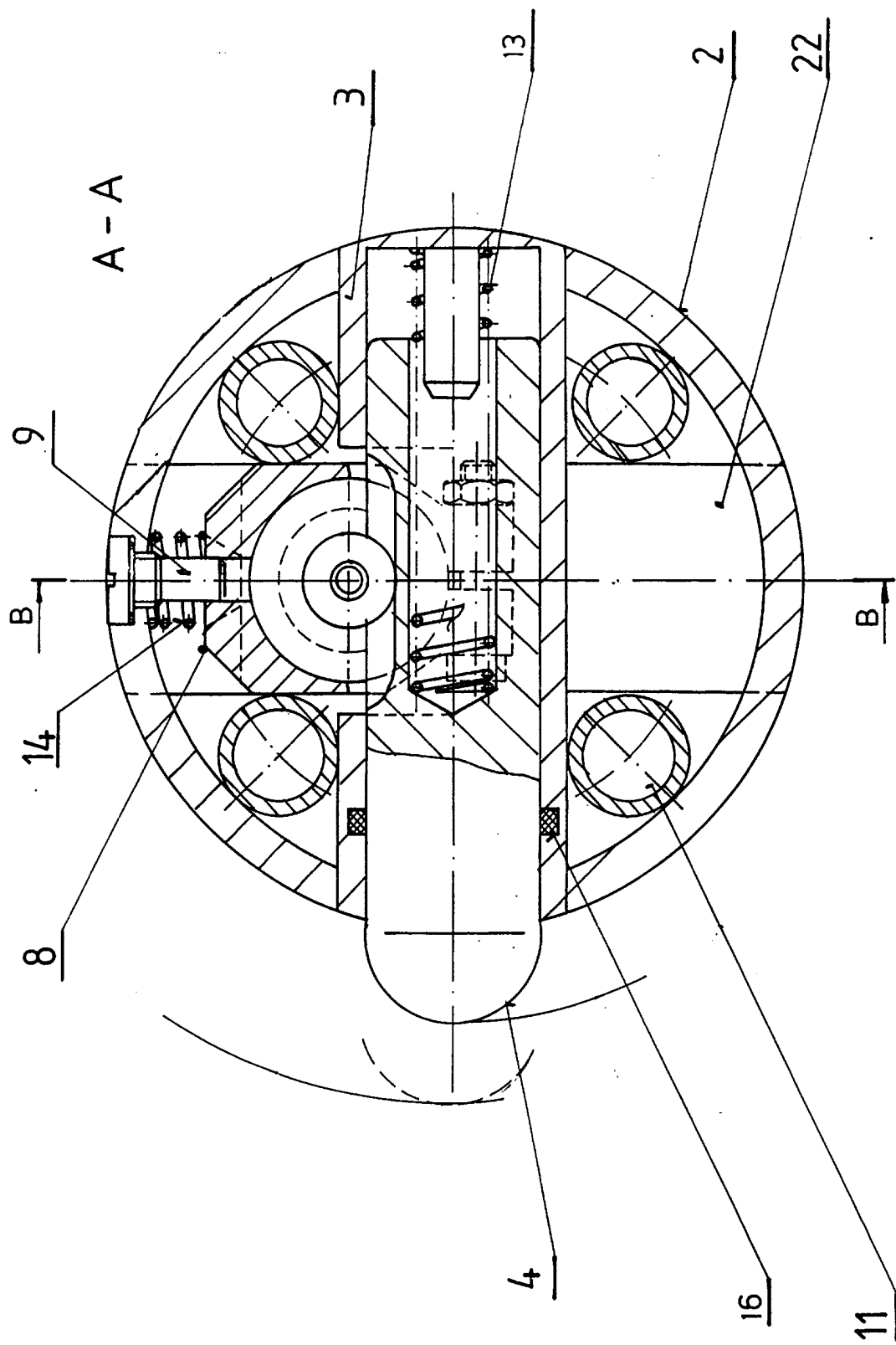


Obr. 1



B-B

Obr. 2



Obr. 3