



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 195

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 03 83
(21) PV 1819-83

(51) Int. Cl.³
B 03 C 1/02

(40) Zveřejněno 15 09 83
(45) Vydáno 01 01 86

(75)
Autor vynálezu

MÁŠA JAROSLAV ing. ing., HRADEC KRÁLOVÉ,
GALAŠ JIŘÍ doc.ing.CSc., PRAHA,
CHYZ VLADIMÍR ing. CSc., HOŘICE V PODKRKONOŠÍ,
FOJTEK JIŘÍ ing. CSc., HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Regulátor průtoku magnetického separátoru

Vynález se týká regulátoru průtoku magnetického separátoru s ferromagnetickou náplní protékanou médiem, u něhož se řeší regulovatelná změna průtoku separovaného média spolu se skokovou změnou průtoku výplachového média.

Známé průmyslově provozované magnetické separátory s ferromagnetickou maticí mají rozložení přítoku média do separačního prostoru s výplní ferromagnetickou maticí řešeno jemným a řídkým děrováním ve vstupní a výstupní stěně. Tyto známé magnetické separátory mají separační prostor při provozu stále v prostoru magnetického pole solenoidu a průtok separačním prostorem je ve směru axiálním. Uvedený systém a konsistence běžně používané matrice zaručují, že nevznikají žádné výrazné rozdíly hydraulického odporu pro medium v celé ploše a objemu separačního prostoru. Případné deformace matrice v separačním prostoru jsou ve směru nejvyššího gradientu magnetické indukce, který je ve směru osy solenoidu, v jehož směru je i tok suspenze, čímž nemůže docházet deformací matrice magnetickým polem k výrazným poměrným změnám hydraulického odporu v rozsahu průtočného průřezu maticí.

U stávajících laboratorních provedení magnetických separátorů s přesuvnými separačními prostory a radiálním průtokem média separačním prostorem je při oddělení jednotlivých vrstev matrice v rovinách kolmých na osu separačního prostoru plnými stěnami provedeno rovnoměrné rozdělení média do všech vrstev po celé výšce separačního prostoru jemným řídkým děrováním vstupní a výstupní stěny separačního prostoru. Snížením průtočné rychlosti maticí se při neměnných rozměrech otvorů snižuje i hydraulický odpor těchto rozvodných otvorů a mění se poměr hydraulického odporu otvorů k hydraulickému odporu vrstvy

matrice. Při zvýšené rychlosti média se zvětšují pro protékající médium mrtvé prostory v matici přiléhající k stěnám separačního prostoru. Z toho důvodu není také účelné podstatně zvyšování průtočných rychlostí vypírajícího média, neboť mimo zúžení průtokového kužele v matici přistupuje i zvýšení hydraulického odporu. Nerovnoměrnosti plnění separačního prostoru maticí, k čemuž přistupuje v magnetickém poli solenoidu i magnetický silový účinek na matici, může způsobit nerovnoměrnost plnění podél osy solenoidu ve smyslu změn gradientu magnetické indukce rozdílné od vlastní velikosti magnetické indukce. V krajích solenoidu, kde je nižší magnetická indukce než ve středu, je gradient vyšší a dojde k mačkání matrice ke středu solenoidu. Plnění separačního prostoru maticí je tedy nerovnoměrné vlivem vlastní matrice i vlivem magnetických účinků solenoidu a tím se mění i měrný hydraulický odpor pro průtok média maticí.

Vzhledem k cyklické změně průtoku separovaného a výplachového média separačním prostorem, kde nejvhodnější rychlost výplachového média je značně vyšší, než média separovaného, je vhodné děrování pro obě média kompromisem mezi oběma potřebami s uvedenými nevýhodami mrtvých prostorů, souvisejícími s nedokonalým vypíráním matrice a tím i rychlejším zanesením separovanými částicemi.

U magnetických separátorů s radiálním průtokem ze středu k okrajům je rychlost průtoku proměnná s poloměrem, což při horizontální poloze osy separačního prostoru a při výskytu větších částic v separovaném médiu, jejichž sedimentační rychlost by byla v rozsahu rychlostí průtoku média, by tyto větší částice mohly vytvořit v horní části separační komory oblak těchto částic. Tento oblak by působil jako filtr pro všechny menší částice, čímž by klesal do míst s vyšší rychlostí a postupně omezoval průtok separačního média v tomto segmentu separátoru.

Uvedené nedostatky odstraňuje regulátor průtoku magnetického separátoru s radiálním průtokem médií separační komorou, vyplněnou ferromagnetickou maticí ve vrstvách mezi oddělovacími stěnami a soustřednými hustě děrovanými vstupními stěnami.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že k vnitřní vstupní stěně přiléhá alespoň jeden přestavitelný regulační systém umožňující jemnou regulaci průtoku, sestávající z navzájem přiléhající základní trubky a krycí trubky, na něž přiléhá závěrná trubka. Základní trubka a krycí trubka jsou shodně děrovány stejnými separačními otvory a výplachovými otvory, z nichž v jedné z trubek je výplachový otvor proveden ve tvaru oválu v délce rozsahu přestavení vzájemné polohy trubek, které nepřesáhne hodnotu průměru separačních otvorů. Na krycí trubce u hustě děrované vstupní stěny separační komory jsou vytvořeny na tuto stěnu přiléhající nákrůžky protilehlé oddělovacím stěnám vrstev matrice. V závěrné trubce je provedeno drážkové děrování ve směru površky, které při osovému posuvu závěrné trubky omezeném vodící drážkou, kterou prochází vodící čep pevně uchycený v základní trubce, ponechává vždy odkryté otvory jemné regulace. V závěrné trubce je pevně uchycena v proudu média clona nebo je pevně se závěrnou trubkou spojena ferromagnetická vložka umístěná v části závěrné trubky, určené polovinou délky solenoidu bližší k solenoidu při vysunuté poloze separační komory. Základní trubka, krycí trubka i závěrná trubka mohou být svým tvarem přizpůsobeny obecnému tvaru přilehlých vstupních stěn separační komory, přičemž tyto stěny mohou funkčně nahradit kteroukoliv z trubek regulátoru.

Jemná regulace průtočného průřezu otvoru vzniklého překrýváním otvorů v základní a krycí trubce má ve velkém rozsahu přibližně lineární závislost průřezu výsledného otvoru na přesunutí. Změnou průřezu průtočného otvoru se mění i jeho hydraulický odpor, čímž je dosaženo v návaznosti na rozměr a počet otvorů možnosti širokého rozsahu volby hydraulického odporu rozváděcího systému tak, aby změna hydraulického odporu vrstvy matrice vlivem plnění i magnetických silových účinků neovlivňovala požadované rozložení průtoku matricí. Hydraulický odpor rozváděcího systému by měl být řádově vyšší než možná změna hydraulického odporu vrstvy matrice. Ve smyslu elektrické analogie sériovo-paralelního řazení odporů následnost sériově řazených odporů v paralelní větvi nemá vliv na protékající proud, takže v hydraulickém systému průtoku

média je možnost libovolného umístění převažujícího hydraulického odporu z hlediska směru toku média. Použitím další mezi-lehlé krycí trubky k základní trubce, které jsou děrovány otvory dle provozních požadavků vypírání, lze zajistit jemnou regulaci průtočného průřezu a tím i hydraulického odporu a rychlosti průtoku vypíracího média nezávisle na médiu separovaném. Volba otevření nebo uzavření soustavy otvorů pro vyplachovací médium je provedena zakrýváním těchto otvorů závěrnou trubicí, která má vytvořeny drážkové otvory s výhodou tak, aby otvory pro separované médium zůstávaly stále otevřeny, čímž je omezena možnost vzniku hydraulických rázů média. Přesunutí vůči ostatním otvorům vedené závěrné trubky je pro požadavek libovolného směru průtoku médií při přesouvacích separačních komorách použitím ferromagnetické vložky pevně uchycené na závěrné trubce závislé pouze na poloze vůči solenoidu. Vlastní přesunutí závěrné trubky do polohy separačního nebo vyplachovacího prostoru je provedeno vlivem magnetického pole a přesunutí separačního prostoru samočinně, přičemž v každé konečné poloze separačního prostoru je silový účinek udržující závěrnou trubku v přesunuté poloze. Při jednoznačně protisměrném toku separačního a vyplachovacího média přesouvá clona pevně spojená se závěrnou trubicí tuto do poloh odpovídajících průtoku média. Uvedený systém umožňuje jemné nastavení průtočných režimů separovaného a výplachového média samostatně se skokovou změnou úrovně dle média. Systém jemných regulací i skokovou změnu lze také ovládat přestavovacími mechanismy. Magnetický separátor s uvedeným systémem umožňuje jeho použití v širokém rozsahu vstupních parametrů rozměrů částic i použitých médií při zachování optimální účinnosti a využití.

Požadovanou shodnost otvorů ve všech trubicích nebo vrstvách lze snadno dosáhnout současným svrtáním základních otvorů s následným opracováním drážek po seznačení a rozebrání na jednotlivé trubky.

Na připojených výkresech jsou znázorněny některé příklady provedení regulátoru průtoku magnetického separátoru podle vynálezu, kde na obr.1 je schematicky znázorněn magnetický separátor s přesuvnými separačními komorami, na obr. 2a je roz-

váděcí systém regulátoru průtoku s uzavřenými otvory výplachového média a na obr. 2b řez A-A z obr. 2a, na obr. 3a je rozváděcí systém regulátoru průtoku s jemnou regulací průřezu otvoru separovaného média a neměnným otvorem výplachového média při otevřených otvorech obou médií, na obr. 3b je řez B-B, na obr. 3c řez C-C a na obr. 3d řez D-D z obr. 3a. Na obr. 4a je otevřený průtok obou médií při jemné regulaci separovaného a výplachového média, na obr. 4b je řez E-E, na obr. 4c řez F-F a na obr. 4d řez F-F z obr. 4a, na obr. 5 je separační komora s rozváděcím systémem, jeho zajištěním a clonou, a na obr. 6a je znázorněn příklad provedení vzájemného vedení jednotlivých představitelných prvků, přičemž obr. 6b znázorňuje řez H-H z obr. 6a.

Na obr. 1 je v solenoidu 12 vloženo jádro magnetického separátoru sestávající z pláště jádra 13 s připojovacím potrubím 14 a dvou vyjímatelných separačních komor 15 s přívodním potrubím 16. Separační komora 15 je tvořena plným dnem 18, mezikruhovým dnem 19, s děrovanými vnitřní stěnou 20 a vnější stěnou 21, kde vnitřní prostor tvaru válcového mezikruží je vyplněn matricí 25 rozdělenou na vrstvy oddělovacími stěnami 24, pevně uchycenými v separační komoře 15. V prostoru vymezeném vnitřní stěnou 20 je vložen rozváděcí systém regulátoru průtoku sestávající ze základní trubky 1, krycí trubky 2 a závěrné trubky 3. Na závěrné trubce 3 je pevně uchycena ferromagnetická vložka 17. Funkce je znázorněna na obr. 2 a 3, kde v základní trubce 1 jsou vytvořeny separační otvory 5 a výplachové otvory 6, v krycí trubce 2 jsou vytvořeny krycí separační otvory 7 a oválné výplachové otvory 8. Na krycí trubce 2 jsou u vnitřní stěny 20 vytvořeny nákrůžky 23 protilehlé oddělovacím stěnám 24 separační komory 15. V závěrné trubce 3 jsou vytvořeny oválné závěrné otvory 9. Na obr. 4 jsou v předchozím uvedené trubky 1, 2, 3 doplněny mezilehlou krycí trubkou 4, v níž jsou vytvořeny oválné separační otvory 10 a krycí výplachový otvor 11. Na obr. 5 je znázorněno těsnění 29 mezikruhového dna 19 a clona 26 pevně spojená se závěrnou trubkou 3. Na čelo základní trubky 1 přiléhá kroužek 27 spojený s prodlouženou částí vnitř-

ní stěny 20 šroubem 28. Na obr. 6 je znázorněn vodící čep 30 pevně spojený se základní trubicou 1 při konečné montáži rozváděcího systému regulátoru průtoku magnetického separátoru. V krycí trubce 2 je vytvořena vodící drážka 31 a v závěrné trubce 3 vodící drážka 32.

Regulátor průtoku magnetického separátoru je použitelný pro separaci a filtraci kapalných médií.

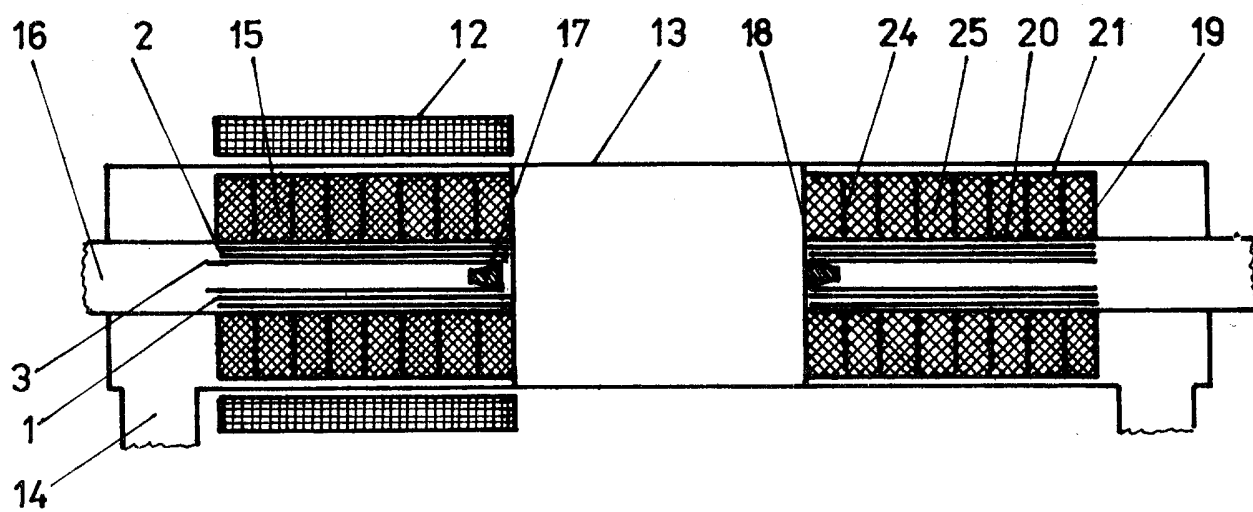
P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

229 195

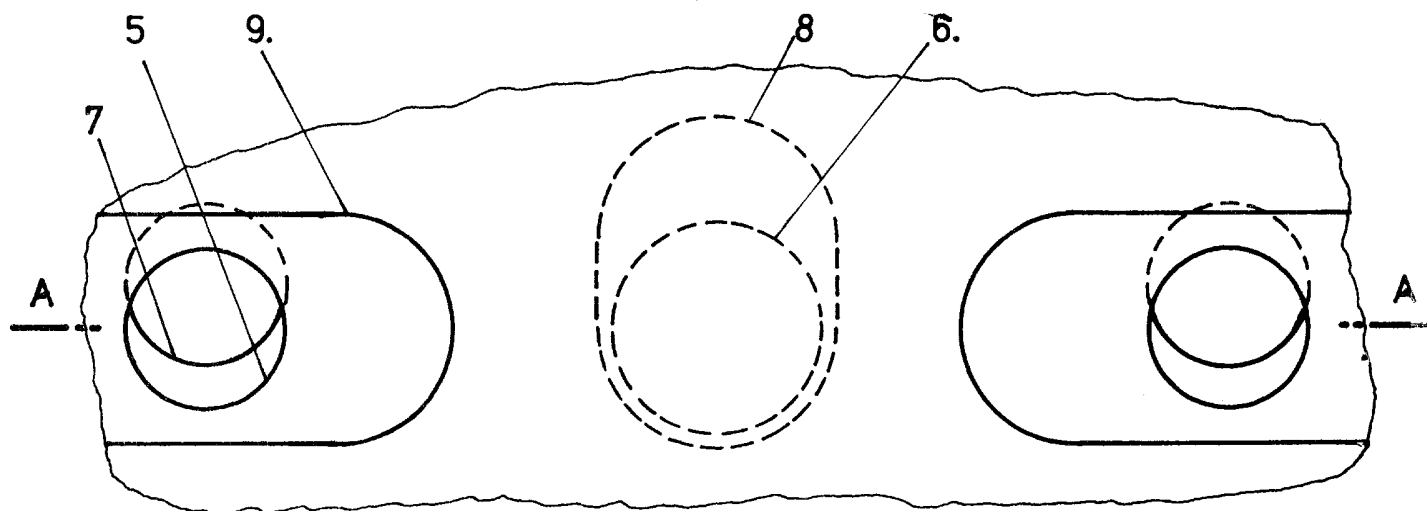
1. Regulátor průtoku magnetického separátoru s průtokem médií radiálním směrem separační komorou vyplněnou ferromagnetickou maticí ve vrstvách mezi oddělovacími stěnami a soustřednými hustě děrovanými vstupními stěnami separační komory, vyznačený tím, že k vnitřní vstupní stěně /20/ přiléhá alespoň jeden představitelný regulační systém sestávající z navzájem přiléhající základní trubky /1/ a krycí trubky /2/, na něž přiléhá závěrná trubka /3/, přičemž základní trubka /1/ a krycí trubka /2/ jsou shodně děrovány stejnými separačními otvory /5, 7/ a výplachovými otvory /6, 8/, z nichž v jedné z trubek /1, 2/ je výplachový otvor /8/ proveden ve tvaru oválu v délce rozsahu přestavení vzájemné polohy trubek /1, 2/, které nepřesáhne hodnotu průměru separačních otvorů /5, 7/, a v závěrné trubce /3/ jsou provedeny závěrné otvory /9/, přičemž na krycí trubce /2/ jsou u vnitřní vstupní stěny /20/ separační komory /15/ vytvořeny nákrůžky /23/ protilehlé oddělovacím stěnám /24/ separační komory /15/.
2. Regulátor průtoku podle bodu 1 s obecným tvarem děrovaných vstupních stěn separační komory vyznačený tím, že vzájemně k sobě přiléhající základní trubka /1/, krycí trubka /2/ a závěrná trubka /3/ přiléhají na vstupní děrovanou stěnu /20/ nebo /21/, již jsou svým tvarem přizpůsobeny.
3. Regulátor průtoku podle bodu 1 se separačními komorami výsuvnými z vnitřního prostoru solenoidu vyznačený tím, že ve vysunuté poloze separační komory /15/ ze solenoidu /12/ je na bližší polovině závěrné trubky /3/ pevně uchycena ferromagnetická vložka /17/.
4. Regulátor průtoku podle bodu 1 vyznačený tím, že do proudu médií je na závěrnou trubku /3/ pevně uchycena clona /26/.

5. Regulátor průtoku podle bodu 1 vyznačený tím, že v základní trubce /1/ je pevně uchycen alespoň jeden vodící čep /30/, procházející vodícími drážkami /31, 32/ v krycí trubce /2/ a v závěrné trubce /3/.
6. Regulátor průtoku podle bodu 1 vyznačený tím, že závěrné otvory /9/ v závěrné trubce /3/ jsou provedeny jako oválné, orientované ve směru površky s délkou alespoň součtu poloměrů většího ze separačních otvorů /5, 7/, vyplachovacího otvoru /6/ a jejich roztečí.
7. Regulátor podle bodu 1 vyznačený tím, že některé z otvorů trubek /1, 2, 3/ jsou provedeny ve vstupní stěně /20/ nebo /21/ separační komory /15/.

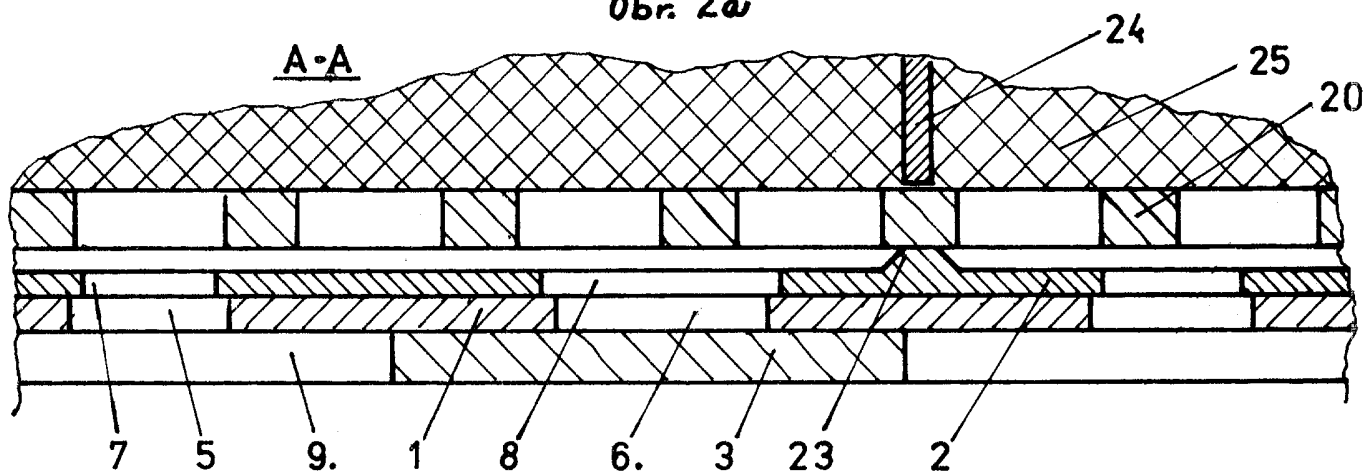
3 výkresy



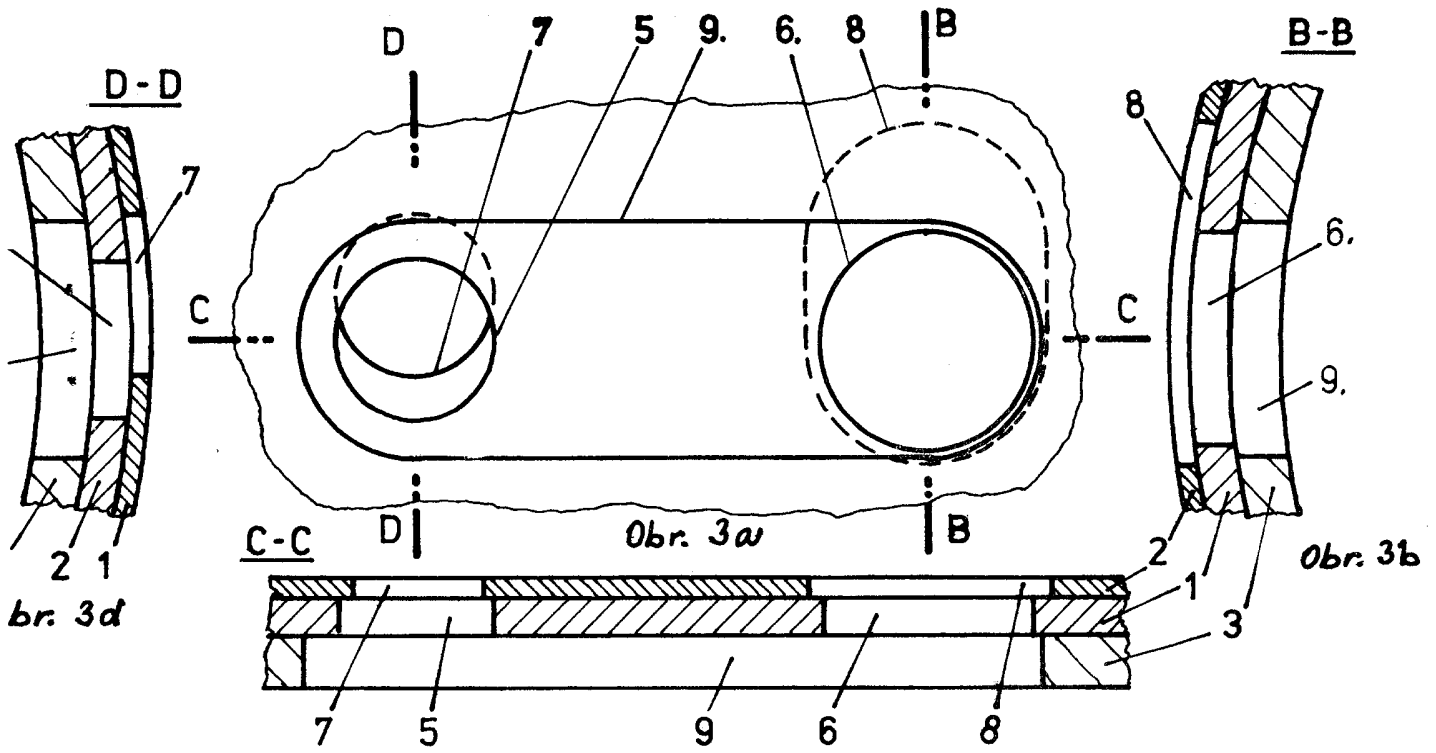
Obr. 1



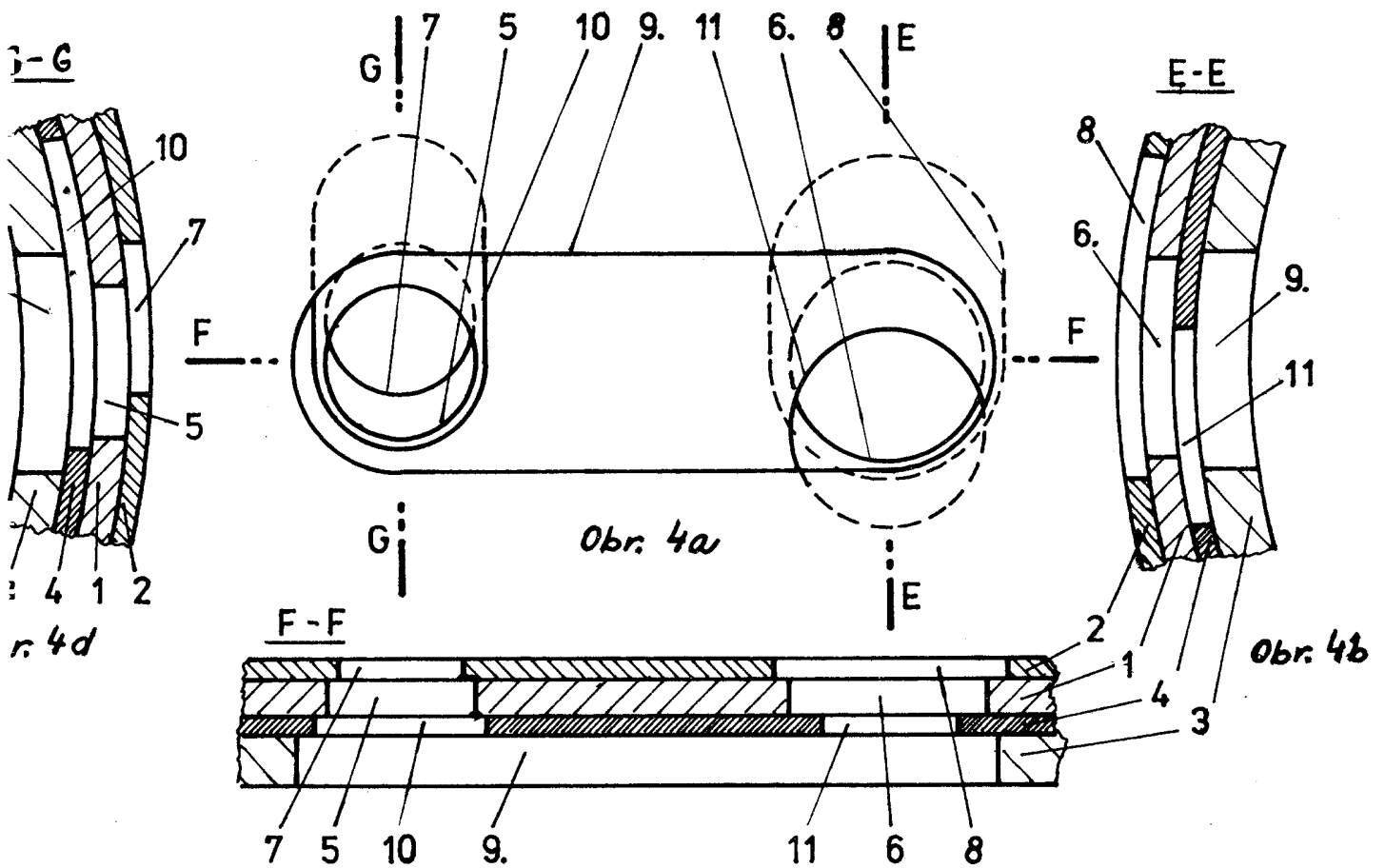
Obr. 2a



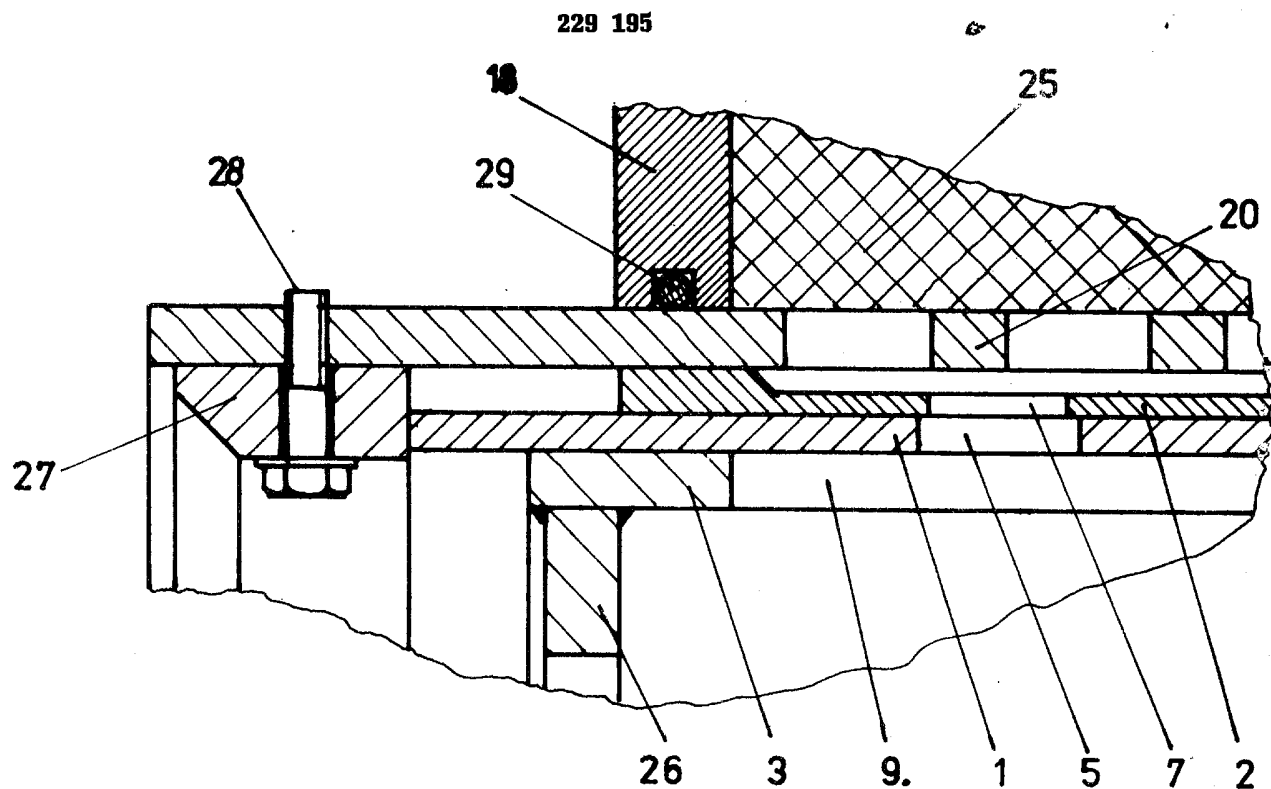
Obr. 2b



Obr. 3c



Obr. 4c



Obr. 5

