



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 048

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 10 86
(21) PV 7895-86.C

(51) Int. Cl.^A

B 03 C 1/02

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 01 05 89

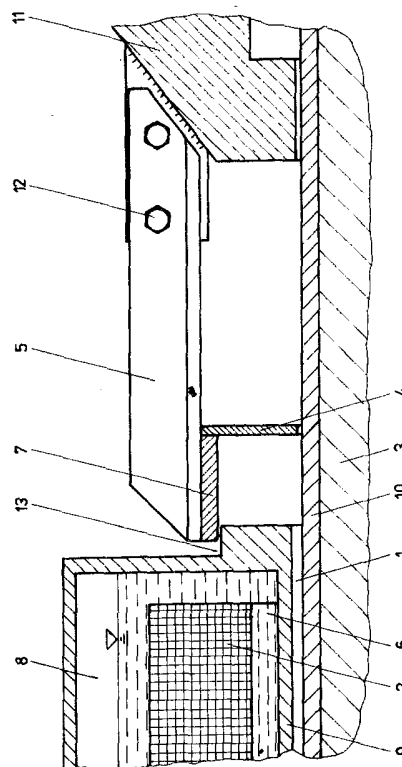
(75)
Autor vynálezu

MÁŠA JAROSLAV ing., KLÁŠTEREC NAD OHŘÍ,
GAJAŠ JIŘÍ doc. ing. CSc., PRAHA

(54)

Supravodivý magnetický separátor

Supravodivý magnetický separátor sestává z jádra, z kryostatu a z rámu, na němž jsou pevně uchyceny dva stínicí kryty. V kryostatu je v kapalném héliu pevně uchycena supravodivá cívka a mezi pláštěm otvoru kryostatu a pláštěm jádra je vytvořena mezera pro střídavé přesouvání jádra, v němž jsou provedeny dvě separační komory. Na obou stranách kryostatu ve směru posuvu jádra je před mezerou pevně uchycen límec z feromagnetického materiálu.



Vynález se týká supravodivého magnetického separátoru kaolinu, u něhož řeší ochranu otvoru kryostatu proti vniknutí ferromagnetických částic silovým účinkem supravodivé cívky mezerou mezi otvorem kryostatu a jím procházejícím přesuvným jádrem.

Supravodivý magnetický separátor kaolinu je proveden tak, že supravodivá cívka je umístěna v kryostatu, jehož otvorem prochází jádro, v němž jsou dvě pracovní komory, mezi nimiž jsou krajní vyvažovací komory. Jádro se střídavě přesouvá tak, že pracovní komory jsou vždy střídavě uvnitř prostoru supravodivé cívky a mimo dosah jejího rozptylového magnetického pole. V pracovní komoře zasunuté v supravodivé cívce probíhá separační proces a v pracovní komoře mimo cívku probíhá vyplachování. Jádro je v celé své délce magneticky homogenizováno s ohledem na potřebné přesouvací síly.

Z hlediska bezpečnosti provozu je rozhodující ochrana otvoru pláště kryostatu proti feromagnetickým částicím, které jsou magnetickým polem supravodivé cívky podél povrchu jádra silově vtahovány k jejímu středu, kde postupně dojde k městnání těchto feromagnetických částic v mezeře mezi otvorem pláště kryostatu a přesuvným jádrem. Toto spolu s nezbytným přesouváním jádra může způsobit zaklínění vměstnaných částic a proražení pláště kryostatu v otvoru, únik chladících kapalin a přechod cívky ze supravodivého do normálního stavu. Rozměr možných feromagnetických částic je mezerou omezen pouze v jednom svém rozměru. Jádro samo nemá hladký válcový povrch, neboť je na svou délku složeno z více kusů a na svém povrchu má montážní kapsy pro spojovací šrouby. Ani v průřezu není kruhové, neboť má vytvořeny v celé délce rovné plochy pro vedení na kladkách.

Proti vniknutí nežádoucích částic materiálu nebo předmětů z okolí do mezery mezi vnitřní pláště kryostatu a pláště posuvného jádra jsou používány stírací planžety, těsnění nebo částečné zakrytování posuvného jádra, případně jejich kombinace. U magnetického separátoru se silným magnetickým polem dochází působením silového pole na feromagnetické předměty k jejich přitažení na pláště jádra, takže při jeho pohybu může dojít k porušení funkce stíracích planžet nebo těsnění, a tím k poškození vlastního separačního zařízení. Nevýhodou zakrytování je zabránění přístupu k plášti jádra, který je důležitý z provozních důvodů.

Uvedené nedostatky odstraňuje supravodivý magnetický separátor, sestávající z jádra, z kryostatu a z rámu, na němž jsou pevně uchyceny dva stínící kryty, a v kryostatu je v kapalném heliu pevně uchycena supravodivá cívka a mezi pláštěm otvoru kryostatu a pláštěm jádra je vytvořena mezera pro střídavé přesouvání jádra, v němž jsou provedeny dvě separační komory, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že na obou stranách kryostatu ve směru posuvu jádra je před mezerou pevně uchycen límec z feromagnetického materiálu.

Je možné, aby límec byl uchycen na kryostatu nebo byl upevněn na obruči, upevněné na držáku, sestávajícím z nejméně dvou ramen z nemagnetického materiálu, uchycených na stínícím krytu. Límec může mít tvar celého mezikruží nebo se může skládat z nejméně dvou segmentů. Límec může být s výhodou na vnitřním průměru vytvořen ve tvaru nejméně jednoho břitu pro zlepšení radiálního gradientu magnetického pole.

U supravodivého magnetického separátoru podle vynálezu se umístěním límce z magnetického vodivého materiálu ve tvaru kruhu před mezerou, do které se nemají dostat nežádoucí předměty nebo částice, zajistí, že náhodně přitažené částice rozptylovým polem cívky budou zachyceny magnetickými silami na kruhu a nedostanou se do mezery. Využívá se zde silového působení mezi dvěma magneticky vodivými částmi, kterými je kruh a nežádoucí částice nebo předmět, umístěnými v magnetickém poli.

Složení límce z více částí má výhodu ve snadné montáži límce, snadnější výrobě límce a také možnosti úprav radiální složky gradientu, když kruh bude tvořen více plechy s možností změny počtu plechů. Upevnění kruhu na kostru separátoru lze provést uchycením na kryostat nebo uchycením rameny držáku a obručí na stínící kryt, neboť obě tyto části jsou pevně uchyceny na kostře separátoru. Uchycení cívky v kryostatu i uchycení kryostatu na kostru separátoru musí vyhovovat magnetickým silám, odpovídajícím přesuvnému režimu matrice. Jelikož ramena držáku a obruč jsou z nemagnetického materiálu, nejsou ovlivňovány magnetickými silami v rozptylovém magnetickém poli. Obruč zároveň plní funkci krytu zabranujícího vniku nežádoucích částic do prostoru mezery mezerou mezi čelem pláště kryostatu a kruhem.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popisu příkladu jeho provedení podle přiloženého výkresu, který znázorňuje v částečném radiálním řezu v nárysu schematicky supravodivý magnetický separátor podle vynálezu.

V kryostatu 8 je pevně uchycena supravodivá cívka 2 zatopená kapalným heliem 6. V otvoru kryostatu 8 je jádro 3, v němž jsou vytvořeny dvě separační komory s přívodem a odvodem média, dvě krajní vyvažovací komory a jedna střední vyvažovací komora. Náplň separačních komor a vyvažovacích komor tvoří matrice z jemných drátků z feromagnetického nerezového materiálu. Chráněná mezera 1 je umístěna mezi pláštěm 9 otvoru kryostatu 8 a ochranným pláštěm 10 jádra 3. Kryostat 8 je pevně uchycen na kostře separátoru stejně jako stínící kryt 11, na který je šrouby 12 uchycen držák 5, na němž je upevněna obruč 7 a límec 4, respektive kruh z magneticky vodivého materiálu. Obruč 7 a držák 5 jsou z nemagnetického materiálu. Držák 5 je zde tvořen alespoň dvěma rameny z profilového nosníku. Límec 4 je dělen na dvě části. Mezi obručí 7 a čelem kryostatu 8 je vytvořena v axiálním i radiálním směru dilatační mezera 13. Límec 4 může být na vnitřním průměru vytvořen ve tvaru nejméně jednoho břitu pro zlepšení radiálního gradientu magnetického pole.

Jádro 3 se střídavě přesouvá a tím pracovní komory jsou vždy střídavě uvnitř prostoru supravodivé cívky 2 a mimo dosah jejího rozptylového magnetického pole. V pracovní komoře zasunuté v supravodivé cívce 2 probíhá separační proces a v pracovní komoře mimo supravodivou cívku 2 probíhá vyplachování. Jádro 3 je v celé své délce magneticky homogenizováno s ohledem na potřebné přesouvací síly. Límec 4 přetvoří magnetické pole tak, že vznikne gradient magnetického pole ve směru k límci a shodně s ním vznikne magnetická síla působící na feromagnetické předměty, čímž tyto předměty podle poměru gradientu ve směru k límci 4 a ve směru pláště 10 jádra 3 a podle hmotnosti a rozměru buď zcela přitáhne, nebo nadlehčí. Při zrušení magnetického pole supravodivé cívky 2 odpojením od zdroje se až na remanentní magnetismus zruší i ochranná funkce límce 4, což umožňuje zachycené částice snadno odstranit.

Supravodivý magnetický separátor podle vynálezu je využitelný v chemickém průmyslu pro čištění kaolinu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

256 048

1. Supravodivý magnetický separátor, sestávající z jádra, z kryostatu a z rámu, na němž jsou pevně uchyceny dva stínící kryty, a v kryostatu je v kapalném heliu pevně uchycena supravodivá cívka a mezi pláštěm otvoru kryostatu a pláštěm jádra je vytvořena mezera pro střídavé přesouvání jádra, v němž jsou provedeny dvě separační komory, vyznačující se tím, že na obou stranách kryostatu /8/ ve směru posuvů jádra /3/ je před mezerou /1/ pevně uchycen límec /4/ z feromagnetického materiálu.
2. Supravodivý magnetický separátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že límec /4/ je uchycen na kryostatu /8/.
3. Supravodivý magnetický separátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že límec /4/ je upevněn na obruči /7/, upevněné na držáku /5/, sestávajícím z nejméně dvou ramen z nemagnetického materiálu, uchycených na stínícím krytu /11/.
4. Supravodivý magnetický separátor podle bodu 1 až 3, vyznačující se tím, že límec /4/ má tvar celého mezikruží.
5. Supravodivý magnetický separátor podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že límec /4/ sestává z nejméně dvou segmentů.
6. Supravodivý magnetický separátor podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že límec /4/ je na vnitřním průměru vytvořen ve tvaru nejméně jednoho břitu pro zlepšení radiálního gradientu magnetického pole.

1 výkres

