

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212055

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³

G 01 R 33/04

(22) Přihlášeno 28 05 79

(21) [PV 3679-79]

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno

[75]

Autor vynálezu

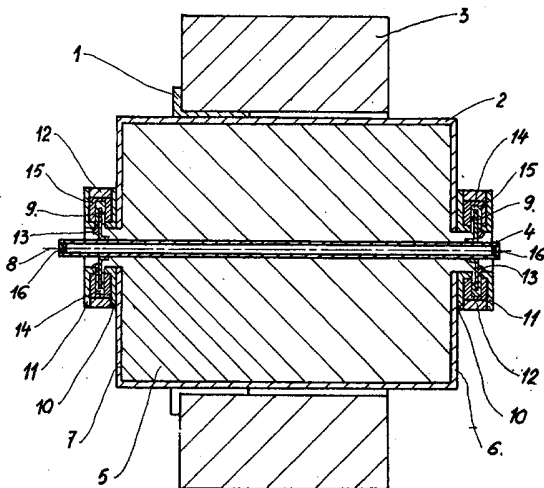
GALAŠ JIŘÍ doc. ing. CSc., PRAHA

[54] Zařízení na určování magnetických parametrů kvadrupólu

ANOTACE

Vynález řeší zařízení na určování magnetických parametrů, zejména magnetické osy, fokusační a defokusační roviny kvadrupólu, používaného jako elektromagnetická čočka, která působí na svazek pohybujících se částic.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že v prostoru osy kvadrupólu je umístěna nádoba s ferokapalinou, upevněná vedením na kvadrupól. V jedné a druhé stěně nádoby je vytvořen jeden a druhý otvor, v nichž je umístěn plovák procházející nádobou. Na jedné i druhé straně plováku je nasazen nemagnetický rotační kotouč, umístěný mezi vnitřními póly a vnějšími póly magnetického obvodu opatřeného trvalými magnety. Magnetický obvod je upevněn na jedné a druhé stěně nádoby.



Vynález řeší zařízení na určování magnetických parametrů, zejména magnetické osy, fokusační a defokusační roviny kvadrupólu, používaného jako elektromagnetická čočka, která působí na svazek pohybujících se částic.

Dosud známá zařízení na určování magnetických parametrů kvadrupólu obvykle využívají elektrických principů, například Hallovy sondy s maximální citlivostí a teplotní kompenzací spolu se samočinným zapisovačem a souřadnicovým zařízením. Jiná řešení využívají pohybu diamagnetických částic v nemagnetické kapalině doplněné optickým zařízením na sledování shluku těchto částic v okolí magnetické osy. Uvedená zařízení, která musí splňovat vysoké nároky na přesnost měření, jsou velmi komplikovaná s náročnou obsluhou a finančně velmi nákladná.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zařízení na určování magnetických parametrů kvadrupólu podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že v prostoru osy kvadrupólu je umístěna nádoba s ferokapalinou, upevněná vedením na kvadrupól. V jedné a druhé stěně nádoby je vytvořen jeden a druhý otvor, v nichž je umístěn plovák procházející nádobou. Na jedné a druhé straně plováku je nasazen nemagnetický rotační kotouč, umístěný mezi vnitřními póly a vnějšími póly magnetického obvodu opatřeného trvalými magnety. Magnetický obvod je upevněn na jedné a druhé stěně nádoby.

Dále je podle vynálezu výhodné, jestliže plovák je mezi nemagnetickými kotouči na jedné a druhé straně plováku opatřen ramenem, na němž je upevněn polohový magnet, jehož směr magnetizace je kolmý na osu plováku. Dále je podle vynálezu výhodné, jestliže plovák je mezi nemagnetickými rotačními kotouči na jedné i druhé straně plováku opatřen ramenem, na němž je upevněna polohová cívka, jejíž magnetická osa je kolmá na osu plováku a vinutí polohové cívky je propojeno pružnými přívody se zdrojem proudu.

Nemagnetický rotační kotouč mezi vnějším a vnitřním pólem magnetického obvodu buzeného trvalým magnetem tvoří současně axiální ložisko plováku a ucpávku plováku proti úniku ferokapaliny z nádoby. Síla daná tlakem ferokapaliny a nemagnetické tekutiny na straně kotouče proti vnitřnímu pólu je v rovnováze se silou na straně nemagnetického rotačního kotouče proti vnějšímu pólu, přičemž tyto přetlaky prakticky určené výškou ferokapaliny v nádobě jsou v rovnováze s přetlakem na prstenci ferokapaliny, umístěným mezi vnějším pólem a nemagnetickým rotačním kotoučem, vyvolaným magnetickými silami. Magnetické síly vyvolané na prstencích ferokapaliny

a přenášené na nemagnetické rotační kotouče, jež jsou spolu pevně spojeny přes plovák, nedovolí, aby se tyto nemagnetické rotační kotouče dotýkaly vnitřních ani vnějších pólů, a udržují tak plovák v určité střední poloze. Tato kombinace ucpávky a ložiska umožňuje vyvedení plováku mimo nádobu, a tím i jeho přímé zaměření při praktickém vyloučení rušivých sil na plovák, neboť výše popsaná konstrukce ucpávky a ložiska dovoluje volný pohyb plováku v radiálním směru a do určité míry i naklání plováku. Před vlastním měřením se pak kontroluje, že váha plováku je v rovnováze s objemem ferokapaliny vytlačené plovákem. Tento objem se při pohybu plováku nesmí měnit, což lze při tomto uspořádání zajistit.

Použití plováku ve tvaru dutého válce s průhlednými čelními clonami s označením osy plováku umožňuje snadné a přesné zaměření osy kvadrupólu pomocí jednoduchých přídavných zařízení.

Na polohový magnet trvale zmagnetovaný nebo polohovou cívku napájenou elektrickým proudem pružnými přívody, jež jsou upevněny pomocí ramena na plovák, budou působit elektromagnetické síly vyvolané magnetickým polem kvadrupólu. Když jsou jejich magnetické osy přesně kolmé na osu plováku, natáčí vyvolané síly plovákem do polohy, kdy je magnetická osa polohového magnetu či cívky shodná se směrem magnetické indukce ve sledované oblasti kvadrupólu. Získaný směr udává potom polohu roviny fokusační, případně defokusační, podle smyslu magnetické osy polohového magnetu či cívky. Plovák s ramenem a polohovým magnetem nebo cívkou nutno staticky vyvážit protizávažím nebo na opačné straně umístit shodný polohový magnet či cívku.

Zařízení podle vynálezu umožňuje sledování střední polohy osy kvadrupólu, která představuje prakticky použitelný směr osy, usnadňuje ověření vlivu například budících proudů kvadrupólu na polohu osy, resp. fokusační a defokusační roviny, a dále umožňuje do určité míry současně sledování osy a rovin, zvláště pak při použití polohových cívek, které lze přerušením proudu vyřadit z funkce, případně obrácením směru proudu sledovat druhou z hledaných rovin.

Nepříznivý vliv ferokapaliny v prostoru měřeného magnetického pole lze omezit na prakticky zanedbatelnou míru volbou ferokapaliny s menší hodnotou magnetické polarizace. Úplné vyplnění prostoru uvnitř kvadrupólu ferokapalinou omezí její nepříznivý vliv na rozložení magnetické indukce v pracovní oblasti kvadrupólu. Nepříznivý vliv vnitřních a vnějších pólů a trvalého magnetu jedné a druhé ucpávky se omezí

jejich minimálními rozměry a umístěním mimo pracovní oblast kvadrupólu.

Vynález a jeho výhody jsou blíže objasněny na příkladu jeho provedení pomocí připojených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje konkrétní uspořádání zařízení podle vynálezu, obr. 2 znázorňuje umístění polohových magnetů na plováku a obr. 3 znázorňuje umístění polohové cívky na plováku.

Pomocí vedení 1, viz obr. 1, je uchycena nádoba 2 v otvoru kvadrupólu 3. Plovák 4 ponořený ve fero kapalíně 5 uvnitř nádoby 2 prochází otvory v jedné a druhé stěně 6 a 7 a jeho poloha ve směru radiálním oproti ose 8 plováku 4 je určena pouze výslednými magnetickými silami vybuzenými magnetickým polem měřeného kvadrupólu 3. Vyloučení vlivu gravitačních sil se dosáhne vyvážením plováku 4 při nabuzeném kvadrupólu 3. Nemagnetické rotační kotouče 9 nasazené na jedné a druhé straně plováku 4 se v radiálním směru volně pohybují mezi vnitřním a vnějším pólem 10 a 11, které jsou částmi magnetického obvodu buzeného trvalým magnetem 12. Vnitřní póly 10 jsou upevněny na jedné a druhé stěně 6 a 7 nádoby 2. Danou axiální polohu plováku 4 zajišťují prstence 13 fero kapaliny držené magnetickými silami ve vzduchové mezeře mezi vnějším pólem 11 a nemagnetickým rotačním kotoučem 9. Současně prstence

13 fero kapaliny vyrovnávají přetlak nemagnetické tekutiny 14, například vzduchu, tlačené fero kapalínou 5. Ke zmenšení rozměru nemagnetického rotačního kotouče 9 je umístěna mezi vnější a vnitřní pól 11 a 10 nemagnetická vložka 15. K umožnění snadnějšího zaměření osy 8 plováku 4 jsou v dutině plováku 4 umístěny průhledné čelní clonky 16 s označením polohy osy 8 plováku 4. Nemagnetické rotační kotouče 9 dovolují v určitých mezích naklánění osy 8 plováku 4 bez nepříznivého vlivu na jeho správnou funkci.

Ke stanovení polohy fokusační a defokusační roviny se na plovák 4 upevní pomocí ramene 17 podle obr. 2 polohový magnet 18 například válcového tvaru, jehož magnetická osa je kolmá na osu 8 plováku 4. K vyloučení vlivu gravitačních sil se například na protilehlou stranu plováku umístí shodné rameno s druhým polohovým magnetem a nebo protizávažím. Naměřená poloha fokusační, resp. defokusační, roviny se odečte pomocí stupnice 20 upevněné na kvadrupólu 3 a ručičky 21 na levé či pravé straně plováku 4. Ke stejnému účelu slouží uspořádání s polohovou cívku 19 na obr. 3 upevněné na ramenech 17 a napájené ohebnými přívody vedenými například dutým plovákem 4 ke zdroji proudu mimo nádobu 2.

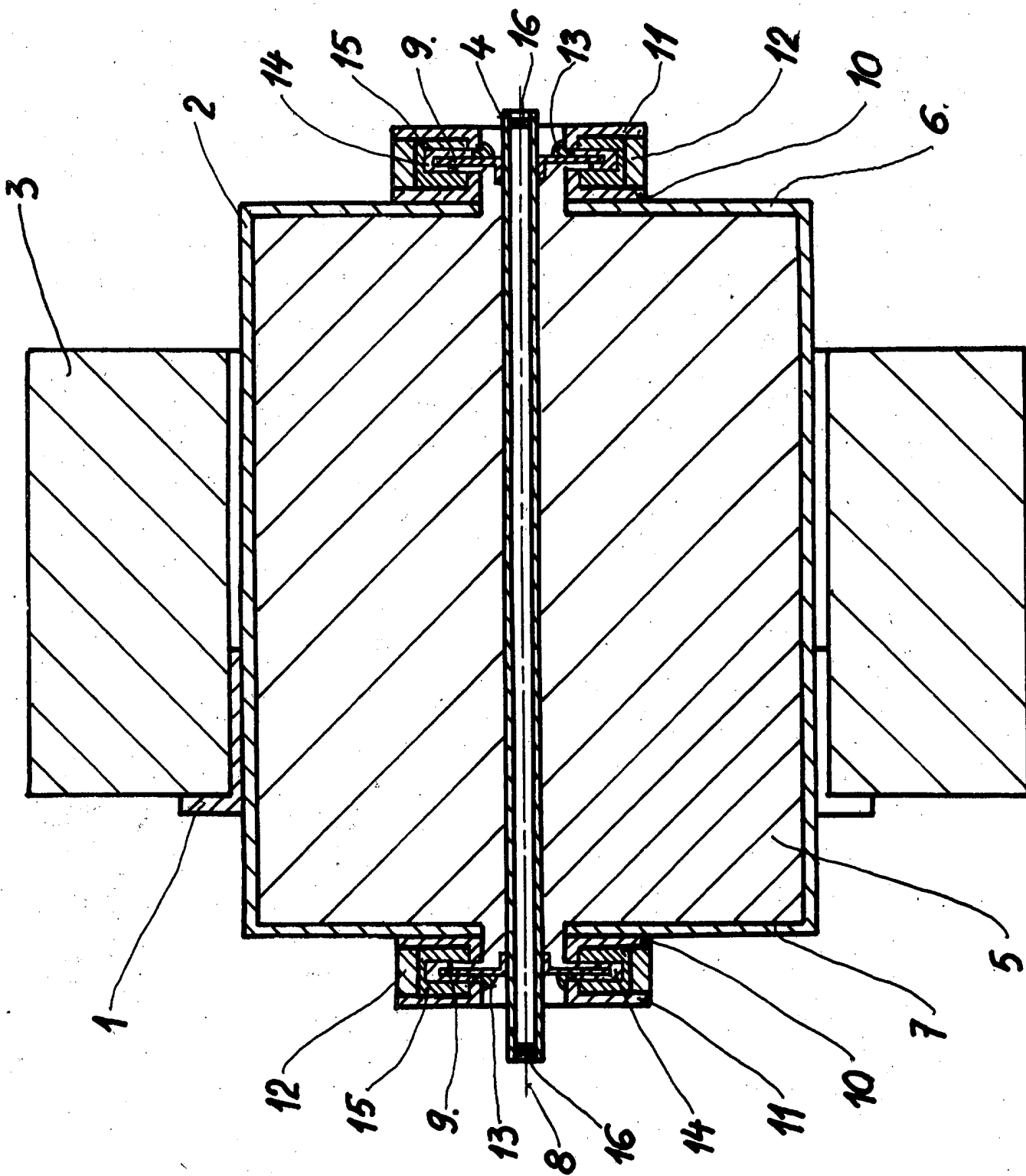
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení na určování magnetických parametrů kvadrupólu, vyznačující se tím, že v prostoru osy kvadrupólu (3) je umístěna nádoba (2) s fero kapalínou (5), upevněná vedením (1) na kvadrupól (3), v jejíž jedné a druhé stěně (6 a 7) je vytvořen jeden a druhý otvor, ve kterých je umístěn plovák (4) procházející nádobou (2), přičemž na jedné a druhé straně plováku (4) je nasazen nemagnetický rotační kotouč (9), umístěný mezi vnitřními póly (10) a vnějšími póly (11) magnetického obvodu opatřeného trvalými magnety (12), přičemž magnetický obvod je upevněn na jedné a druhé straně (6 a 7) nádoby (2).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že plovák (4) je mezi nemagnetickými rotačními kotouči (9) na jedné i druhé straně plováku (4) opatřen ramenem (17), na němž je upevněn polohový magnet (18), jehož směr magnetizace je kolmý na osu (8) plováku (4).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že plovák (4) je mezi nemagnetickými rotačními kotouči (9) na jedné i druhé straně plováku (4) opatřen ramenem (17), na němž je upevněna polohová cívka (19), jejíž magnetická osa je kolmá na osu (8) plováku (4) a vinutí polohové cívky (19) je propojeno pružnými přívody se zdrojem proudu.

Obr. 1



Obr. 2

