



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

261054
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
A 61 B 6/03
H 01 F 5/08

(22) Prihlásené 29 08 86

(21) (PV 6286-86.Y)

(40) Zverejnené 15 06 88

(45) Vydané 15 05 89

(75)

Autor vynálezu

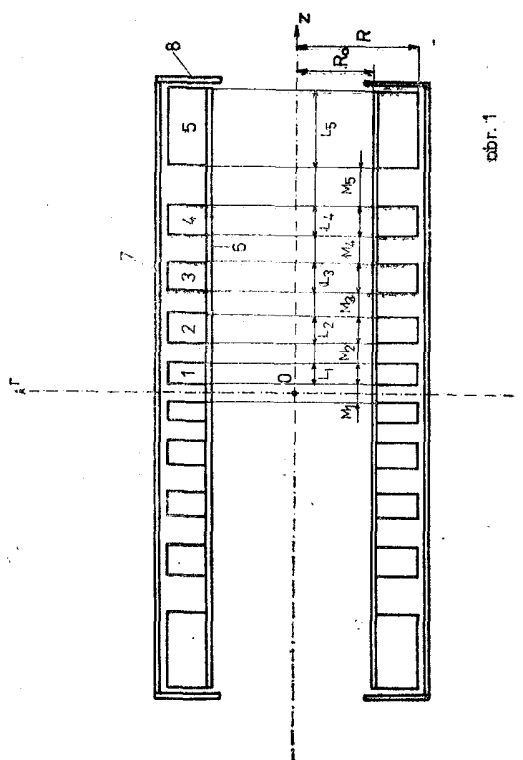
FROLLO IVAN ing. CSc., FARNBAUER GABRIEL RNDr.,
TISCHLER JÁN ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Zariadenie na generovanie homogénneho stacionárneho magnetického poľa

1

Zariadenie je určené na generovanie vysokohomogénneho magnetického poľa zohľadňujúc aspekty maximálneho pracovného objemu, energetickej efektívnosti a konštrukčnej jednoduchosti. Uvedeného účelu sa dosiahne rotačne a stredovo symetrickými dvojicami cievok s rovnakými radiálnymi rozmermi, pričom axiálne rozmery cievok i medzery medzi susednými cievkami vzrastajú v smere od stredu systému so stálo rastúcimi prírastkami. Zariadenie môže nájsť využitie v tomografii a spektroskopii na princípe jadrovej magnetickej rezonancie a všade tam, kde je potrebné vytvoriť vysokohomogénne magnetické pole vo veľkom objeme.

2



Vynález sa týka zariadenia na generovanie homogénneho stacionárneho magnetického poľa, vhodného najmä pre tomografiu na princípe jadrovej magnetickej rezonancie, kde prípustná nehomogenita poľa je v pracovnom objeme menšia ako 50 ppm.

Doteraz známe supravodivé alebo rezistívne zariadenie na generovanie homogénneho stacionárneho magnetického poľa využívajú rotačne a stredovo symetrický systém cievok, kde každá dvojica má iné vnútorné a vonkajšie radiálne rozmery voči susednej dvojici. Geometrická konfigurácia týchto systémov je plne viazaná homogenitou poľa, preto sa nedajú rešpektovať energetické a konštrukčné hľadiská. Majú veľké príkonové straty, zložitú nosnú konštrukciu a nastavovacie mechanizmy na nastavenie polôh cievok. Nehomogenity získaného magnetického poľa sú rádu 8 až 12 a priemer pracovnej oblasti vo forme gule so stredom v strede systému cievok s relatívnymi odchýlkami menšími ako 50 ppm je 30 až 50 % priemeru vstupného otvoru systému.

Uvedené nevýhody v podstatnej miere odstraňuje zariadenie na generovanie homogénneho stacionárneho magnetického poľa, ktorého podstata spočíva v tom, že rotačne a stredovo symetrické dvojice cievok s rovnakými radiálnymi rozmermi majú vonkajší polomer 1,1 až 2-krát väčší, ako vnútorný polomer a axiálny rozmer každej nasledovnej cievky v smere od stredu systému je 1,1 až 4-krát väčší, ako predchádzajúcej cievky a každá nasledovná medzera medzi susednými cievkami v smere od stredu systému je 1,1 až 2-krát väčšia ako medzera predchádzajúca.

Výhodou uvedeného zariadenia je to, že jeho geometrická konfigurácia zaručuje maximálnu pracovnú oblasť pri rešpektovaní energetických, konštrukčných a technologických požiadaviek. Nehomogenity poľa sú rádu 8 až 20 a priemer pracovnej oblasti vo forme gule s relatívnymi odchýlkami menšími ako 50 ppm je 30 až 70 % priemeru vstupného otvoru cievok. Rovnaké vnútorné a vonkajšie polomery cievok umožňujú ich zostavenie z rovnakých segmentov a použitie jedného navíjacieho zariadenia, jednej navíjacej šablóny, jednej zalievacej

a impregnačnej formy. Základným prvkom nosnej konštrukcie je spoločný nosný valec, na ktorom cievky majú len jeden stupeň voľnosti. Nastavovací mechanizmus sa zjednodušuje na jemné posúvanie cievok na nosnom valci v axiálnom smere, ktoré umožní nastavenie optimálneho poľa, aj korigovanie vplyvu dovolených výrobných nepresností jednotlivých cievok.

Na pripojenom výkrese je schematicky znázornené zariadenie na generovanie homogénneho stacionárneho poľa s piatimi dvojicami cievok, kde na obr. 1 je znázornený rez prechádzajúci rotačnou osou a na obr. 2 axonometrický pohľad.

Zariadenie pozostáva z dvojíc cievok 1 až 5, ktoré sú uložené na spoločnom nosnom valci 6. Celý systém je opláštený feromagnetickým plášťom 7 s celami 8.

Ako príklad na konkrétne prevedenie uvedieme osemcievkové zariadenie podľa vynálezu. Geometrickú konfiguráciu definujeme pomerovým vzťahom medzi jednotlivými parametrami:

$$R_o : R : L_1 : L_2 : L_3 : L_4 : M_1 : M_2 :$$

$$: M_3 : = 1 : 1,402 : 0,159302 :$$

$$: 0,192472 : 0,296824 : 0,917106 :$$

$$: 0,115632 : 0,126290 : 0,168192 : 0,299864,$$

kde:

R_o je vnútorný polomer cievok 1 až 4,

R je vonkajší polomer cievok 1 až 4,

L_i sú axiálne rozmery cievok 1 až 4,

M_i sú šírky medzier medzi cievkami 1 až 4.

Nehomogenity poľa sú rádu 16 a priemer pracovnej oblasti vo forme gule v strede systému s relatívnymi odchýlkami menšími ako 50 ppm je 65 % priemeru vnútorného polomeru cievok 1 až 4.

Zariadenie na generovanie homogénneho stacionárneho magnetického poľa môže nájsť plné využitie v tomografii a spektroskopii na princípe jadrovej magnetickej rezonancie a všade tam, kde je potrebné vytvoriť homogénne magnetické pole vo veľkom objeme.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Zariadenie na generovanie homogénneho stacionárneho magnetického poľa pozostávajúce z rotačne a stredovo symetrického systému cievok, vyznačujúce sa tým, že rotačne a stredovo symetrické dvojice cievok (1 až 5) uložené na spoločnom nosnom valci (6) s rovnakými radiálnymi rozmermi majú vonkajší polomer (R) 1,1 až 2-krát väčší ako vnútorný polomer (R_0) a axiálny rozmer každej nasledujúcej cievky (L2 až L5) v smere od stredu systému (O) je 1,1- až 4-krát väčší, než axiálny roz-

mer predchádzajúcej cievky (L1 až L4) a každá nasledovná medzera (M2 až M5) medzi susednými cievkami (1 až 5) v smere od stredu systému (O) je 1,1- až 2-krát väčšia ako predchádzajúca medzera (M1 až M4).

2. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že systém rotačne a stredovo symetrických dvojíc cievok (1 až 5) je opláštený feromagnetickým valcovým plášťom (7) a z boku krytý čelami (8).

1 list výkresov

