

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3541925号

(P3541925)

(45) 発行日 平成16年7月14日(2004.7.14)

(24) 登録日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 2 K 23/22

H O 2 K 23/22

H O 2 K 1/16

H O 2 K 1/16

B

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-239453	(73) 特許権者	594106092
(22) 出願日	平成10年8月12日(1998.8.12)		ツェー ウント イー フェイン ゲーエ
(65) 公開番号	特開平11-127566		ムペーハー ウント コウ カーゲー
(43) 公開日	平成11年5月11日(1999.5.11)		ドイツ連邦共和国 デー70176 スト
審査請求日	平成13年5月28日(2001.5.28)		ットガルト レスナーストラッセ 41-
(31) 優先権主張番号	19734958.7		47
(32) 優先日	平成9年8月13日(1997.8.13)	(74) 代理人	100074538
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 田辺 徹
		(72) 発明者	クリストフ メイヤー
			ドイツ連邦共和国、デー70599 ス
			ットガルト、ザウアーアンプファーヴ
			ェック 18
		審査官	安池 一貴
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直巻電動機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直巻電動機(10)であって：

軸方向に延在し、且つ固定子(14)の内部に回転可能に配置される回転子(12)と；
閉じたヨーク(32)を形成する固定子プレート束(16, 16a)であって、各々が端面(36, 36a)を有する2つの軸方向端部を含むようにした固定子プレート束(16, 16a)と；

少なくとも1本の整流巻線(20, 21, 20a, 21a)を受容するために固定子プレート束(16, 16a)の上に設けられて、各々の整流巻線(20, 21, 20a, 21a)は、軸方向端部を含むようにした軸方向溝(26, 30)と；

少なくとも2本の界磁巻線(18, 19)と；

固定子プレート束(16, 16a)の軸方向端部の近傍において軸方向に直交して延在する横方向溝(42, 43, 42a, 43a)であって、軸方向溝及び横方向溝(26, 30, 42, 43, 42a, 43a)が整流巻線(20, 21, 20a, 21a)を受容するように適合して配置され、整流巻線(20, 21, 20a, 21a)の軸方向端部が、少なくとも部分的には横方向溝(42, 43, 42a, 43a)の中に受容され、多くても部分的にのみ端面(36, 36a)を越えて突出するようにした横方向溝(42, 43, 42a, 43a)と

を含んでおり、

横方向溝(42, 43, 42a, 43a)は、整流巻線(20, 21, 20a, 21a)

10

20

の軸方向端部が固定子プレート束(16, 16a)の端面(36, 36a)を越えて突出しないようにして形成されており、

固定子プレート束(16, 16a)は、少なくとも2つの電極(34)を含んでおり、それらの各々は、2本の電極ホーン(22, 24, 24a)を含んでおり、それらの一方(24, 24a)の廻りに1本の整流巻線(20, 21, 20a, 21a)が案内されるようにし、電極ホーン(24, 24a)は、固定子プレート束(16, 16a)の軸方向長さ(a)よりも短い軸方向長さ(b)を有するようにした、直巻電動機。

【請求項2】

固定子プレート束(16a)は、横方向溝(42a, 43a)の間に延在して所定の断面積を有するようにした中間部分(44a)を含んでおり、固定子プレート束(16a)は、中間部分(44a)の断面積に対応する断面積を夫々に有する端部プレート(46a, 48a)をその端面(36a)において含むようにした、請求項1に記載の直巻電動機。

10

【請求項3】

固定子プレート束(16, 16a)は、少なくとも2つの電極(34)を含んでおり、それらの各々は、2本の電極ホーン(22, 24, 24a)を含むようにし、少なくとも1本の整流巻線(20, 21, 20a, 21a)は、2本の巻線延長部分(20, 21, 20a, 21a)を含んでおり、それらの一方(20, 20a)は、一方の電極(34)の2本の電極ホーン(22, 24, 24a)の間に延在する軸方向溝(26)の中に敷設され、それらの他方(21, 21a)は、1本の電極ホーン(24, 24a)とヨーク(32)の間に延在する軸方向溝(30)の中に敷設されるようにし、電極の界磁巻線(18, 19)は、2本の巻線延長部分(18, 19)を含んでおり、それらの一方は、整流巻線(20, 21, 20a, 21a)の巻線延長部分(20, 21, 20a, 21a)を越えて延在するようにした、請求項1に記載の直巻電動機。

20

【請求項4】

直巻電動機(10)であって：

軸方向に延在し、且つ固定子(14)の内部に回転可能に配置される回転子(12)と；閉じたヨーク(32)を形成する固定子プレート束(16a)であって、各々が端面(36a)を有する2つの軸方向端部を含むようにした固定子プレート束(16a)と；

少なくとも1本の整流巻線(20a, 21a)を受容するために固定子プレート束(16a)の上に設けられて、各々の整流巻線(20a, 21a)は、軸方向端部を含むようにした軸方向溝(26, 30)と；

30

少なくとも2本の界磁巻線(18, 19)と；

固定子プレート束(16a)の軸方向端部の近傍において軸方向に直交して延在する横方向溝(42a, 43a)であって、軸方向溝及び横方向溝(26, 30, 42a, 43a)は、整流巻線(20a, 21a)の軸方向端部が少なくとも部分的には横方向溝(42a, 43a)の中に受容され、多くても部分的にのみ端面(36a)を越えて突出するようにして、整流巻線(20a, 21a)を受容するように適合して配置されるように成した横方向溝(42a, 43a)と

を含むようにし、

固定子プレート束(16a)は、少なくとも2つの電極(34)を含んでおり、それらの各々は、2本の電極ホーン(22, 24a)を含んでおり、それらの一方(24a)の廻りに1本の整流巻線(20a, 21a)が案内されるようにし、電極ホーン(24a)は、固定子プレート束(16a)の軸方向長さ(a)よりも短い軸方向長さ(b)を有するようにし、

40

固定子プレート束(16a)は、横方向溝(42a, 43a)の間に延在して所定の断面積を有するようにした中間部分(44a)を含むようにし、

固定子プレート束(16a)は、中間部分(44a)の断面積に対応する断面積を夫々に有する端部プレート(46a, 48a)をその端面(36a)において含むようにした、直巻電動機。

【請求項5】

50

固定子プレート束(16a)は、少なくとも2つの電極(34)を含んでおり、それらの各々は、2本の電極ホーン(22, 24a)を含むようにし、少なくとも1本の整流巻線(20a, 21a)は、2本の巻線延長部分(20a, 21a)を含んでおり、それらの一方(20a)は、一方の電極(34)の2本の電極ホーン(22, 24a)の間に延在する軸方向溝(26)の中に敷設され、それらの他方(21a)は、1本の電極ホーン(24a)と当該ヨーク(32)の間に延在する軸方向溝(30)の中に敷設されるようにし、電極(34)の界磁巻線(18, 19)は、2本の巻線延長部分(18, 19)を含んでおり、それらの一方は、整流巻線(20a, 21a)の巻線延長部分(20a, 21a)を越えて延在するようにした、請求項4に記載の直巻電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に交直両用電動機を備えた制動式電動工具のためのものであり、閉じたヨークを形成する固定子プレート束を有するように成した固定子を有し、当該固定子プレート束の溝の中に敷設される少なくとも2本の界磁巻線と少なくとも1本の整流巻線とを有するように成した、整流子及び整流巻線を備えた直巻電動機に関するものである。

【0002】

【従来技術】

この種の電動機は、例えば、欧州特許出願0 471 038 B1号から公知である。

【0003】

この公知の電動機は、電動機モードと制動モードの間において切り替えられ得るものであり、制動モードでは自律的な自励の故に急速な短絡制動を許容するように成して、整流巻線が設けられる。

【0004】

同様な設計の直巻電動機は、ドイツ特許出願43 07 357 A1号からも公知である。

【0005】

これらの公知の電動機に共通する特徴は、整流巻線が、固定子プレート束の中の溝の中に敷設され、それらの巻線束が、それらの軸方向端部の各々によって固定子プレート束を越えて突出するという事実である。界磁巻線は、通常、整流巻線の廻りに案内されるので、その結果は、物理的な寸法における増大である。何故なら、より大きな界磁巻線の束は、固定子プレート束から外へ突出する整流巻線の端部に載置されるからである。

【0006】

しかしながら、とりわけ電動工具において使用される交直両用電動機の場合には、固有の規定出力に関する電動機の物理的な寸法が、決定的なパラメータである。僅か数ミリメートルだけ電動機を長くすることさえも、法外に不都合であると考えられるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、より小さな物理的な寸法を有する直巻電動機を設けることであり、特に、軸方向において短縮されるが、それでもなお従来の電動機と同じ出力を有する固定子を設けることである。

【0008】

本発明の更なる目的は、従来の直巻電動機と比較して、その寸法を実質的に増大させることなく、増大した出力を有するように成した、直巻電動機を設けることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の解決手段は各請求項に記載された直巻電動機である。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明に抛れば、前述の目的及びその他の目的は、初めに引用した種類の直巻電動機の場

10

20

30

40

50

合には、当該固定子プレート束が、少なくとも1本の整流巻線の軸方向端部の領域内において、夫々の整流巻線の端部を受容するためのものとして固定子の軸方向に直交して走る横方向溝を有するので、達成されることが可能である。

【0011】

本発明の目的は、この様式に従って完全に達成される。何故なら、夫々の整流巻線の軸方向端部は、これで、隣接する軸方向溝に対して直交する方向に延在するように成した横方向溝を介して案内されることが可能になり、当該固定子プレート束の端面を越える整流巻線の軸方向端部のいかなる突出も、防止され或いは削減され得ることになるからである。

【0012】

これは、軸方向における電動機の物理的な寸法の短縮を引き起こすものである。このことは、例えば、通常の寸法の交直両用電動機の場合には、夫々の端部におけるほぼ5mmという短縮を意味し、即ち全体でほぼ1cmの短縮に至るのであり、相当な利点であると考えられることになる。

【0013】

これらの横方向溝は、何らかの出力の縮小を導くものではなく、制動モードにおける何らかの制動特性の劣化を導くものでもないと判明することになった。

【0014】

本発明の補足的な改良に拠れば、整流巻線は、この文脈では、その2つの軸方向端部において短縮される電極ホーンの廻りに案内される。それによって、とりわけ単純な様式で達成され得るその結果は、整流巻線の軸方向端部が、固定子プレート束の端面を越えて突出するものではなく、或いは、その軸方向長さが不都合に影響されないほどに僅かにのみ突出するということである。何故なら、界磁巻線の端部は、いずれの場合も所定の半径を有するからである。

【0015】

本発明の更なる実施例に拠れば、固定子プレート束は、その断面積が横方向溝を除いた残りのプレートの断面積に対応するように成したプレートによってその2つの端面において終端される。

【0016】

このようにすれば、軸方向端部における固定子プレートに対するいかなる変更も完全に回避されることが可能である。何故なら、軸方向溝の中に受容される特定の整流巻線の延長部分が、横方向溝を介して直交方向において互いに接合されるからである。それらの横方向溝は、当該横方向溝によって中断されるものではない固定子プレート束の中心における関連の電極ホーンの断面積に対応するように成した断面積によって、軸方向端部に向かう外側において夫々に再びカバーされることになる。

【0017】

本発明の更なる実施例に拠れば、整流巻線は、一方の巻線延長部分によって、一方の電極の2本の電極ホーンの間における軸方向溝の中に敷設され、更には、その他方の巻線延長部分によって、一方の電極ホーンとヨークの間に形成される軸方向溝の中に敷設され、当該電極の界磁巻線は、一方の巻線延長部分によって、整流巻線の延長部分を越えて延在する。

【0018】

この実施例に拠れば、好ましくは走路方向において中心から僅かにオフセットしている補極は、最適の効率を達成すべく、夫々の電極の中に都合良く組み込まれることになる。

【0019】

この実施例に拠れば、良好な制動作用が、縮小した物理的な寸法と同じ出力によって保証され得ることになる。

【0020】

上述の特徴及び以下で更に説明されることになる特徴は、指摘された夫々の組合せにおいてのみ使用され得るものではなく、本発明の文脈から離れることなくその他の組合せにおいて或いは分離して使用されることもまた可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明の更なる特徴及び利点は、添付図面を参照して示す、例示的且つ好適な実施例に関する以下の説明から明白である。

【 0 0 2 2 】

【 実施例 】

図 1 では、本発明の直巻電動機が、全体として参照番号 1 0 を付けてラベル表示されている。直巻電動機 1 0 は、好ましくは長手方向に分割された様式（図示略）で具体化され、磁氣的に閉じたヨーク 3 2 を構成するように成した、固定子プレート束 1 6 を有する固定子 1 4 を含んで成る。

【 0 0 2 3 】

回転子 1 2 は、図 1 では、単に概略的な様式でのみ示されている。

【 0 0 2 4 】

直巻電動機 1 0 は、互いに対向して配置され、対照的に形成される 2 つの電極を含んで成るものであり、図 1 では、その一方の電極 3 4 のみが示されている。電極 3 4 は、両側において電極ホーン 2 2 , 2 4 によって終端されるものであり、その中に巻線が受容される軸方向溝 2 8 及び 3 0 は、電極ホーン 2 2 , 2 4 と外側ヨーク 3 2 の間に構成される。

【 0 0 2 5 】

整流巻線の巻線延長部分 2 0 を受容するための更なる軸方向溝 2 6 は、右側（図 1 における）の電極ホーン 2 4 と左側の電極ホーン 2 2 の間において、電動機の回転方向にオフセットして設けられる。従って、整流巻線 2 0 , 2 1 は、その一方の延長部分 2 0 によって溝 2 6 の中に延在し、その他方の延長部分 2 1 によって、電極ホーン 2 4 とヨーク 3 2 の間に構成される軸方向溝 3 0 の中に直接に延在する。

【 0 0 2 6 】

電極 3 4 の界磁巻線は、その一方の巻線延長部分 1 8 によって、電極ホーン 2 2 とヨーク 3 2 の間に構成される軸方向溝 2 8 の中に延在し、その他方の巻線延長部分 1 9 によって、他方の電極ホーン 2 4 とヨーク 3 2 の間に構成される軸方向溝 3 0 の中に延在するのであり、当該巻線の延長部分によって、整流子巻線 2 0 , 2 1 の関連する巻線延長部分 2 1 に接して載置される。

【 0 0 2 7 】

本発明に拠れば、固定子プレート束 1 6 は、固定子プレート束 1 6 の内部に実質的に埋め込まれるような様式で整流巻線 2 0 , 2 1 をそれが受容することを許容するように成した特殊な形状を有するものであり、整流巻線 2 0 , 2 1 の軸方向端部は、固定子プレート束 1 6 の軸方向端面を越えて全く突出するものではないか、或いは僅かにのみ突出する。

【 0 0 2 8 】

この構造は、図 2 及び図 3 において、より明瞭に観察可能である。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、軸方向において分割されるように成した、図 1 で示された固定子 1 4 の片側を斜視図で示している。それらの寸法は、全く一定の縮尺ではないものであり、図 1 と図 2 の間における何らかの差違は、意図的なものではなく、単純に異なった描写の結果なのである。図 1 に関連して上述されたような固定子プレート束 1 6 のヨーク 3 2 から内側に突出するものは、その廻りに界磁巻線の一方の延長部分 1 8 が案内される一方の電極ホーン 2 2 と、その廻りに整流巻線の一方の延長部分 2 1 と整流巻線の第 2 の延長部分 1 9 が案内される他方の電極ホーン 2 4 である。回転子 1 2 に面する電極ホーン 2 2 , 2 4 の表面は、エア・ギャップ損失を最小限にすべく、周知の様式で回転子 1 2 の円形の形状に対して整合される。

【 0 0 3 0 】

固定子 1 4 の軸方向 5 0 に延在する軸方向溝 2 6 は、その中に整流巻線 2 0 , 2 1 の一方の延長部分 2 0 が敷設されるものであることが図 2 から明瞭である。本発明に拠れば、夫々の延長部分 2 1 及び 1 9 によって夫々に整流巻線及び界磁巻線がその廻りに案内される電極ホーン 2 4 は、図 2 で示された固定子の片側に関して上からの平面図を示している図

10

20

30

40

50

3の描写において特に観察され得るように、軸方向50において短縮される。

【0031】

固定子プレート束16の軸方向長さは、長さaを有するが、その廻りに整流巻線の一方の延長部分21と界磁巻線の一方の延長部分19が案内される電極ホーン24は、より短い軸方向長さbを有する。長さbは、整流巻線20, 21が、軸方向端部40, 41を固定子プレート束16の端面36を越えて突出させることなく、その夫々の軸方向端部40, 41によって、電極ホーン24の端部の廻りに案内されることが可能であるようにして寸法形成される。電極ホーン24は、長さbで示されたように、その端部の両方において短縮される。整流巻線20, 21の延長部分20, 21が、軸方向に延在する軸方向溝の中に位置し、その軸方向端部が横方向溝42, 43を介して延在する。このようにして受容される整流巻線20, 21は、その軸方向端部によって、固定子プレート束16の内部においてほぼ面一であるか、或いは、外側へ僅かに突出することになる。何故なら、界磁巻線が、いずれの場合も半径方向に延在して、当該端面に対して完全には当接しないからである。

10

【0032】

図2及び図3から明瞭であるように、界磁巻線18, 19は、ここでは、その夫々の軸方向端部38, 39によって整流巻線20, 21の軸方向端部40, 41の廻りに案内されるものであり、整流巻線20, 21が固定子プレート束16の内部においてほぼ面一な様式で受容されるので、その巻線束の夫々の端部38と共に可能な限り短く維持されることが可能になる。

20

【0033】

整流巻線の軸方向端部が固定子プレート束の夫々の端面を越えて外側に突出する従来の直巻電動機と比較して、本発明に従えば、交直両用電動機としての通常の実施例の場合には、夫々の端部におけるほぼ5mmという軸方向長さの短縮、即ち全体でほぼ10mmという短縮が達成される。

【0034】

それに伴う性能の損失は全く存在せず、制動作用もそのまま変化しないということが、テストで確認されることになった。

【0035】

本発明の教示内容は、例えば、初めに引用した欧州特許出願0 471 038 B1号で説明されたような電動機、或いはドイツ特許出願196 51 298 A1号で説明されたような電動機のように、様々な設計の直巻電動機に対して有益に適用されることが可能である。前者の電動機は、直列に整流電極を有して、電動機モードと制動モードの間で切り替える切替え装置をも有する整流子電動機であり、当該電動機は、制動モードでは切替え装置によって短絡され、界磁巻線が逆転される。更に、当該電動機は、界磁巻線を介する制動電流を制限するための手段をも有するものであり、それによって、交流で操作されるときにも、滑らかで急速な短絡制動が、自律的な自励の故に実行され得ることになる。このため、電動機モードでは、電機子は、界磁巻線と整流巻線の間で接続されるが、制動モードでは、界磁巻線を介する制動電流を制限するために、制動電流を制限するための手段を包含する電流経路が、電機子と整流巻線の間で接続され、制動電流の所定の部分だけが、界磁巻線を介して流れることになる。制動電流を制限するためには、互いに逆平行に接続されるツェナー・ダイオードが設けられている。

30

40

【0036】

ドイツ特許出願196 51 298 A1号の事例では、その直巻電動機は、直列に接続される電機子巻線を有する少なくとも1本の界磁巻線と、電動機を制動モードで制動するための少なくとも1本の整流巻線と、電動機を制動モードと電動機モードの間で切り替える切替え装置とを有する。当該少なくとも1本の制動巻線は、制動モードにおいてのみ活性化される分離した電流経路の中に配置される。当該分離した電流経路は、制動モードでは電機子巻線と並列に接続されることが可能であり、或いは、制動モードでは切替え装置によって分流様式で供給電圧に連結されることが可能である。

50

【 0 0 3 7 】

従って、問題になる直巻電動機の回路構成に関わらず、本発明の教示内容は、固定子のための短縮した長さを達成するために有益に使用され得ることになる。

【 0 0 3 8 】

本発明は、例えば、ドイツ特許出願 4 3 0 7 3 5 7 A 1 号で説明された直巻電動機のようなその他の実施例において使用されることもまた可能であると理解されるものである。

【 0 0 3 9 】

図 2 及び図 3 で示された実施例の修正案が、図 4 に示されている。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、電極ホーン 2 4 a が図 3 で示された電極ホーン 2 4 と比べて幾分変更されるように成した、図 2 で示された固定子の片側に関する上からの平面図を示している。電極ホーン 2 4 a は、ここでもまた、長さ b で示されたように、その端部の両方において短縮される。しかしながら、図 3 で示された実施例とは対照的に、固定子プレート束 1 6 a は、その断面積が中心領域におけるプレートの断面積と完全に対応するように成したプレートによって、その 2 つの軸方向端部において終端されるものであり、当該中心領域では、整流巻線 2 0 a , 2 1 a の端部がそれらを介して直交方向に走るように成した横方向溝 4 2 a , 4 3 a は、何も設けられないことになる。

【 0 0 4 1 】

従って、電極ホーン 2 4 a は、その断面積が中間領域 4 4 a における電極ホーン 2 4 a の断面積に対応する夫々の端部領域 4 6 a , 4 8 a から横方向に真っ直ぐに延在する横方向溝 4 2 a , 4 3 a によって、両方の軸方向端部で分離されるように成した、長さ b の中間領域 4 4 a を有する。

【 0 0 4 2 】

従って、電極ホーン 2 4 a は、横方向溝によってのみ、その 2 つの端部において中断されることになる。

【 0 0 4 3 】

従って、整流巻線 2 0 a , 2 1 a は、図 2 で示された実施例の場合と同様に、その延長部分が軸方向に延在する軸方向溝の中に位置し、その軸方向端部が横方向溝 4 2 a , 4 3 a を介して延在する。

【 0 0 4 4 】

本発明は、真っ直ぐに延在する横方向溝を使用して具体的に説明されてきたが、湾曲した溝のような形状や、その他の形状もまた横方向溝として利用され得るものであるということは、明白であろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による電動機を介する部分断面図。

【 図 2 】 敷設された整流巻線及び界磁巻線を有して、長手方向において分割されるように成した固定子プレート束の片側の斜視図。

【 図 3 】 敷設された整流巻線の領域内ではあるが、界磁巻線を欠いているように成した、図 2 で示された固定子の平面図。

【 図 4 】 敷設された整流巻線の領域内ではあるが、図 2 と比べて僅かに異なったバージョンに従って、図 2 で示された固定子の平面図。

【 符号の説明 】

- 1 0 直巻電動機
- 1 2 回転子
- 1 4 固定子
- 1 6 固定子プレート束
- 1 6 a 固定子プレート束
- 2 0 , 2 1 整流巻線
- 2 0 a , 2 1 a 整流巻線

10

20

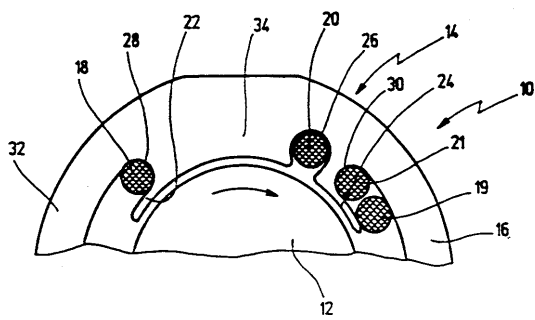
30

40

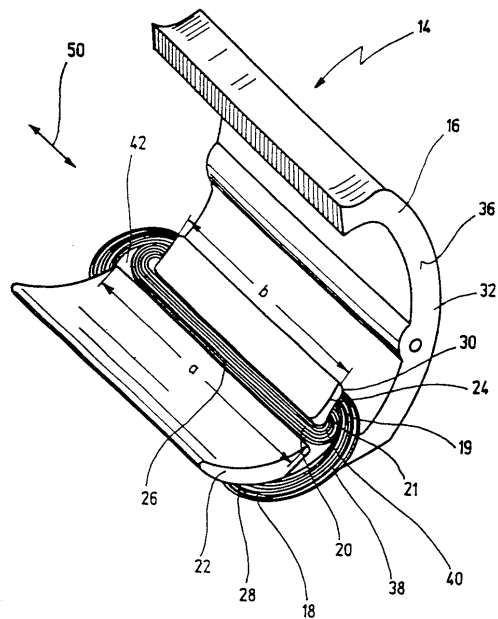
50

- 22, 24 電極ホーン
- 24a 電極ホーン
- 26 軸方向溝
- 28, 30 軸方向溝
- 32 ヨーク
- 34 電極
- 38 端部
- 40, 41 軸方向端部
- 42, 43, 42a, 43a 横方向溝
- 44a 中間領域
- 46a, 48a 端部領域

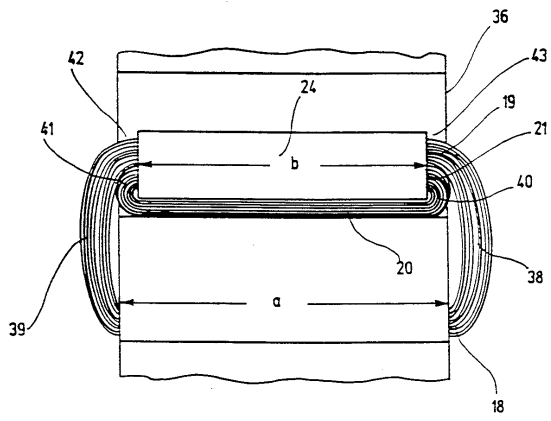
【図1】



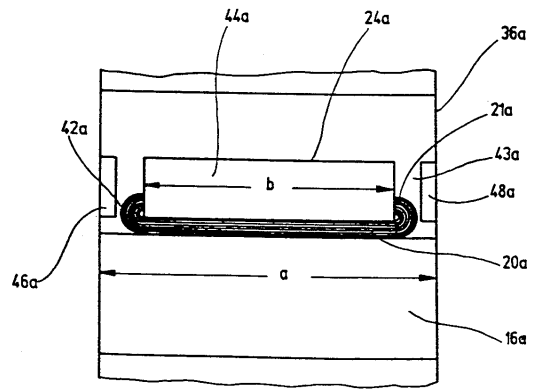
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 実公昭34-021318(JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 23/22

H02K 1/16