

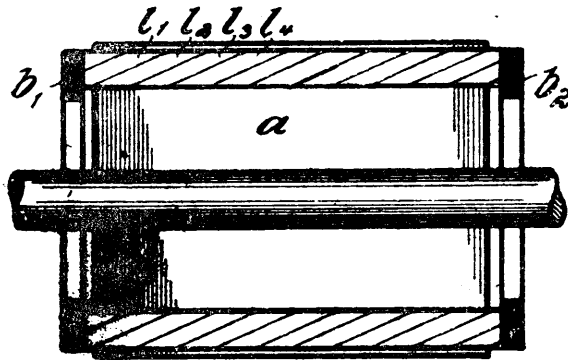
### 短絡廻轉子を有する三相非同期電動機

非同期電動機の制御方法として溝電流變位によつて同期速度から著しく懸け離れた速度で常に規定の廻轉モーメントを出すのに必要な電動子導體のオーム抵抗を人工的に増加して任意の所要廻轉モーメントを得る様な事が從來試みられた。

斯の種の電動機は滑動環及び外部制御抵抗並に接觸を用ひないで簡単な短絡環を備へた籠型廻轉子の様な簡單で且運動状態安定な形に構造する事が出来る。

茲に記述しやうとするのは斯くの如き廻轉子の構造に關するもので廻轉子の各溝内一つ以上の導體を使用し凡ての部分導體内には溝磁界によつて殆んど等しい起電力が誘起される様に之を單に並列に連結せずと撚り合せて低周波に於て個々の導體を流れる電流分布が高周波に於ても元

の儘に保たれる様に配列して三次電流による電流變位作用を有効にするのである。



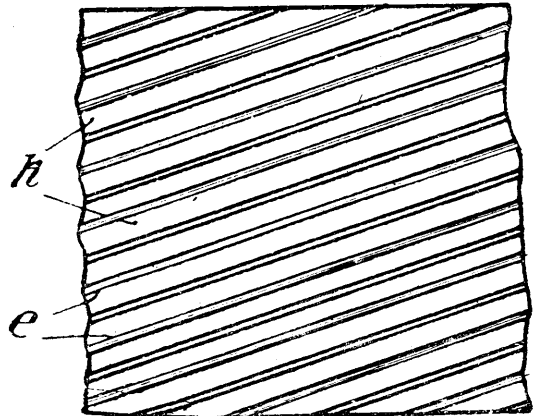
第一圖 籠型廻轉子

第一圖は此の種の籠型廻轉子を示すものでは(a)其の鐵心である。數多の撚合せられる部分導體は(l<sub>1</sub>)(l<sub>2</sub>)(l<sub>3</sub>)(l<sub>4</sub>)等の單一導體であつて(b<sub>1</sub>)及び(b<sub>2</sub>)は籠型廻轉子の二つの短絡環である。撚合せた溝導體は部分導體を扁平な鐵心に捲くか又は上記部分導體を始め圓管狀に捲いて然る後壓力によつて之を扁平とするのであ

る。上記部分導體は其の間に起る電壓に對して充分である様に互に絶縁する。

抵抗を増加するために有効な溝電流の變位は亦銅導體間に適當の大きさの鐵層を埋置する事によつて得られるのである。上記の鐵棒は單に溝電流變位を増加させるためにのみ使用する事が出来るが又單なる導體としても使用する事が出来る。

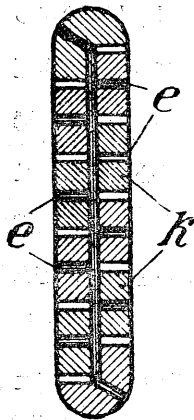
此の良好な作用は二次導體に近接した二次導體群は若し二次漏洩磁界が相當の強さを有するならば二次導體によつて電流を誘發し三次導體として働くと云ふ事實に基くものである。此の様な強力な漏洩磁界は鐵の層を挿入



第二圖 撚合せた溝導體

する事によつて求める事が出来る。

籠型廻轉子の構造に使用されべき上記種類の溝導體は第二圖及び第三圖に示してある。之等に於ての導體は互に僅に絶縁された數多の摺合せた部分導體の列から成立ち又上記部分導體の各々は鐵層によりて分離した二つの重ね合せた銅導體から出来て居る。二次電流は凡て同一状態に於て溝内を通過する故凡ての部分導體を一樣に流れる。之等の二次電流は鐵層内に著しい漏洩磁界を作り此の磁界は凡ての部分導體の上半分内に於ては前方に流れ凡ての下半分内に於ては後方に流れる電流を誘發する。三次電流を有効に閉ぢるために各部分導體の二つの銅導體は全溝導體の上方端及び下方端で臘付若くは銲接する。然し乍ら各々の部分導體に對する電氣的接續を其の全體の長さを通じて行ひ又鐵層をも導體として使用して銅導體金屬的に連結することが出来る。鐵層内に含まれる溝漏洩磁界が部分導體として右半分及び左半分内に於て對角線的に上方及び下方に通る所の二つの層の交叉點に於て強力とならない様に全導體の中央層内に鐵心を挿入すれば利益である。斯種の鐵心は凡ての漏洩磁力線を一樣に導くであらうし又同時に三次導體として假令其量は少くても幾分の有用な渦流を發生する。



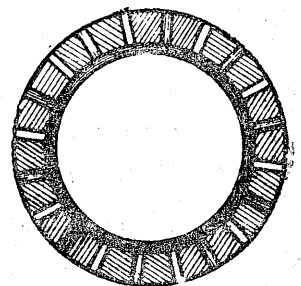
第三圖 摺合溝導體の断面

摺合導體を使用すれば電流による熱の發生が全導體中に於て一樣にして局部的に甚しく加熱される様な缺點はないから電動機を制御する時の加熱は適當な範圍に止まる。

第三圖は鐵層を有する所の第二圖に示した種類の摺合導體の断面である。最も簡単な作成法は第四圖に示す様に鐵管上に於て適當に導體部と磁氣部とから成立つてゐる部分導體の螺旋状態捲線を作り然る後に壓力によつて之を扁平にするのである。所望する場合には上記導體の内部に溝路を残し該溝内を空氣が流通して制御働作中に發生する熱を放散させる様にしても宜しい。

上記の様な廻轉子の構造は又起動廻轉モーメントを増加すべき附加装置例へば端磁界に於て金屬層を備へたものと結合する事が出来る。然し斯くの如

き装置の助けによらなくても此の構造では誘導電動機の廻轉子溝を比較的小さく固定子の溝・導體・齒の寸法を普通に保つても充分の能率が得られる。上記種類の溝導體を備へた籠型廻轉子は其の最大廻轉モーメントは著しく大で捲線電動子の場合より一般に大である又一方に於ては溝及び端子環内の抵抗は極めて小で従つて滑りは極めて僅かであつて能率は甚だ高い。最後に此の機械の主要目的として上記籠型廻轉子は二次導體内の三次電流の作用によりては滑りが増



第四圖 溝導體作成法

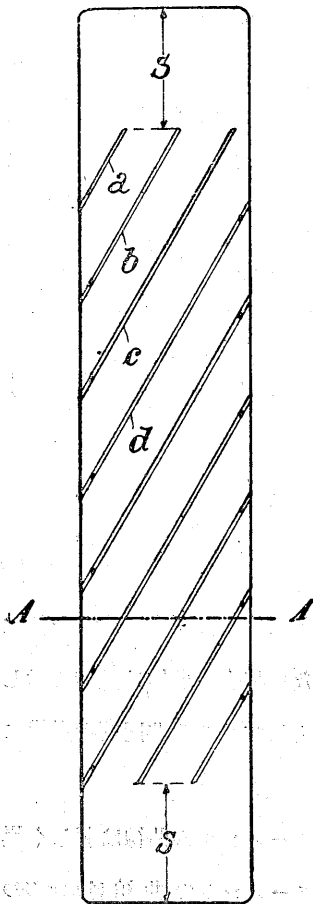
すに従つて著しく増加し又各部を適當の大きとすれば任意に所望程度に爲し得る處の有効損失抵抗を有して居る。其の結果同期速度から著しく相違した速度で廻轉する時之等の非同期電動機は十分な若くは殆んど最大な廻轉モーメントで常に働作し斯くの如くして極めて敏速に且つ極めて満足に制御されるのである。之等の電動機は刷子装置を備へた電動機を備ふる事なく又附隨接觸を備へた外部起動及び反轉抵抗をも要することなく甚だ簡単に起動せられ制動せられ又其の廻轉を反對にせられるのである。

撚合せた導體は扁平な鐵心に部分導體を捲付けるか又は部分導體を扁平管を作る様に捲き然る後壓力を以て之を一層扁平となすか何れの方法を以て之を作つてもよいが後の方法の方が一層宜しい。但し上記導體は互に絶縁されるのである。

更に其の構造を述べれば次の様である。導體間を適當に壓縮して扁平となし扁平面の兩側に於て對角線的に配置され且狭い面をも通る溝を作る。實際上上記管の側に上記溝を設ける時他の

側の溝を傷けない様に管に最初厚さ1乃至2耗のプレスパン等より成る層を挿入して壓搾する。鋸挽、轉削等によつて溝を作つた後即ち管の扁平な側面又は狭い面に於て同様の溝付をした後内部に挿入した層を取除くのである。斯くして出來た徑1乃至2耗の空所は管内の切斷溝の内方に形成される隆起部を容易に取除くに充分である。此の管の中に新規の層が挿入される。此の層は使用目的に應じ例へば鐵より成り又は絶縁物の層から出來て居て絶縁物を用ふる場合には絶縁層は厚さ約0.1乃至0.2耗のマイカの薄層から出來て居る。然る後棒導體は側面から充分に壓搾される。此の際場合によつては單一捲線が適當に糊着される様に適當な充填糊を間に置いて壓搾する事が出来る。

上記種類の棒導體は第五圖第六圖及び第七圖に示し斜の切斷溝は(a)(b)(c)等で示す。此の構造では棒導體特殊の形は次の様にして作る事が出来る。即ち扁平に壓搾された所の多糸螺旋様に形成された切斷溝(a)(b)(c)等は管の端迄達しないで管の端から距離(s)の所で止まる。斯くの如くすれば一方に於ては捲線の一端の良電氣的接續を得他方に於ては管を如何に分割しても堅牢で永く使用に堪える棒が



第五圖 扁平管より溝導體作成法



第六圖 第五圖の測面圖



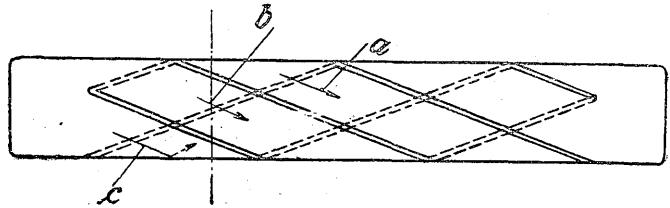
第七圖 第五圖の断面圖

得られる。而して此の場合には單一捲線を相互に適當な距離に保つべき装置は不要である。

上記した様に構成された棒導體を有し該導體に於ける渦流の生成若くは電流の變位が適當な起動廻轉モーメントを得るために利用される所の電動子の場合に於いて廻轉モーメントと廻轉數との關係は大部分電動子導體の分割に基くものである。若し導體の分割を増大すれば渦流の生成が十分でなくて其の結果として大なる廻轉モーメントを得るに要する二次荷重は不足するであらう若し又導體の分割を減少させれば溝磁界に對する渦流の強力な作用従つて電流變位の減少を惹起するであらう。

與へられた條件の下に於て廻轉數に關係して最も適當な廻轉モーメントを生ずる所の一定の導體分割が存在するのである。然しながら理論上決定される如く導線の最も適當な分割は二つの整数の間例へば1と2の間若くは2と3との間にある。仍て例へば二つの導體に分割すれば少過ぎ又三つの導體に分割すれば多過ぎる事となる。

溝内で相重合せる導體の整数でない例へば或る整数よりも二分の一大なる數を有する棒導體を得るには扁平管は其の全周圍に於て奇數即ち溝内に重合せる導體の二倍の數を生ずる様斜溝を設けるのである。若し例へば溝内に於て重合せる1.5の棒導體を得んとすれば第八圖及び第九圖に示す様に其の周圍は(a)(b)(c)なる三つの路に分たれなければならない。上記圖面に示す棒導體は任意の断面に於て互に重合した1.5の部分導體を有す。凡ての部分導體従つて溝のピッチの高さは凡ての部分導體内に於て發生する電壓並に熱量が一樣で



第八圖 重合數1.5なる棒導體

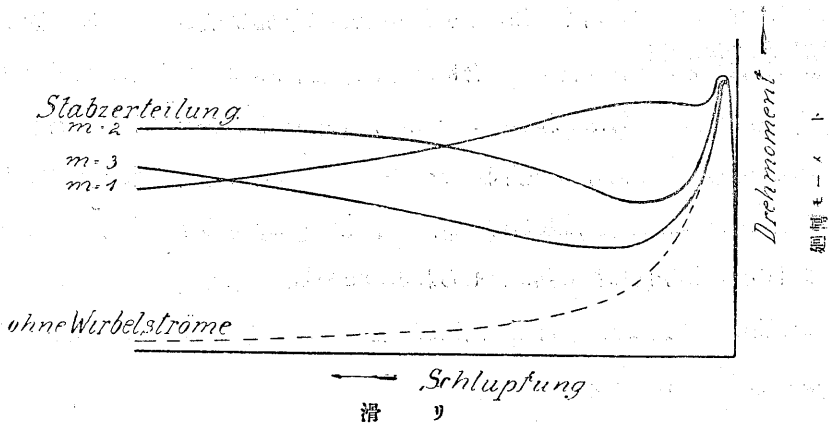
ある様に適當に撰ばれべきものである。

電動子溝内に重合した導體の數に應じて廻轉モーメントと滑りとの種々の關係を生ず。電動子導體を一個二個及び三個の部分導體に分つた場合の上記關係は

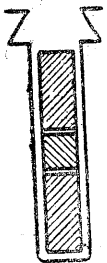
第十圖曲線に示す。比較のために三次電流を使用しない場合の曲線は點線で示してある。曲線から判る様に三次電流によつて自起動を爲す凡ての非同期電動機に於ては廻轉モーメントの變化は極めて少ない。

第九圖 第八圖の断面圖

上記圖面から明である如く一個二個及び三個の導體に對する廻轉モーメントの曲線は著しく異り溝内の導體數を更に多くすれば一層相違甚しく此の場合には廻轉モーメントの曲線は $m=3$ の曲線と點線で示した曲線との間にある。或る場合には上記單一曲線外に位置する所の滑りと廻轉



第十圖 滑りと廻轉モーメントとの關係

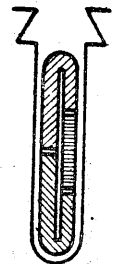


第十一圖 不等高さ導體配置

モーメントとの間の關係を必要とする事がある。然し之は單に溝の大きさを變ずるのみでは得られない。

不等の高さに導體を分割して恰も其の合成作用は部分導體の分割數を整数にしない時に類似した作用を生ずる磁界を作ることが出来る。第十一圖に於ては斯の種の溝を示したもので導體が二個と三個との間に分割されたのと同様の作用を生ずる様に不等な部分導體に分たれたのである。部分導體の間に有害な補償電流を防止するため之等は勿論相互に絶縁されなければならない。且又之等の部分導體は之を交叉撚合其の他適宜な方法によつて溝の内及び外に於て著しい電壓が発生する様にしなければならない。

此の構造の部分導體内の電流は固より相等しくなくてその結果として上述した影響の都合よい作用が得られるものである。此の構造の簡単な實施例は第十二圖の溝の断面圖で示す様に部分導體を撚合せれば得られる。上記部分導體は溝内に於て螺旋狀の二つの近接層として配置され互に撚合せられるのである。然しながら溝導體は又第五圖乃至第九圖に就いて前に記載した様な方法で構成されてもよい。溝内に於ける導體の撚合せは導體を溝の外に於て短絡環で連結する可能性を與へ之によつて籠型廻轉子の極めて適當な機械的構造が得られるのである。



第十二圖 交叉せる不等高さ導體

規定の廻轉モーメントに對して有効な電動子導體が大きな滑りに於て著しく増加された抵抗を有する所の短絡廻轉子を有する三相非同期電動機は通常の短絡廻轉子を有する電動機と同様に直接供給回路に接続することが出来る。短絡廻轉子を有する通常の非同期電動機に於ての其の起動電機は或る程度即ち正規電機の約二乃至四倍以下で短絡廻轉子は誘導抵抗を有するばかりであるから起動の際發生する熱量は適度の範圍に制限される。

滑り勢力が二次洩漏磁界によつて誘發される三次電流によつて打消される様な電動機の場合に

は大に趣を異にする。凡ての斯くの如き電動機の場合は電動機が停止してゐる時の滑りに相當する電動子の起電力は通常の短絡廻轉子の場合には誘導電壓降下によつて打消されるのであるが此の場合には熱の發生によりて打消されるのである。今若し電動機が例へば負荷が過大な場合又は軸承が緊着した場合等の如く何等かの原因によつて直に速度を増す事が出来ない時は固定子電流を閉じた場合電動機内に急速な燃焼起る等の危険が發生するであらう。過負荷に相當する全體の電氣的出力は此の際廻轉子内に於て熱に變ぜられるのである。

此の種の危険は固定子回路内に自働遮斷装置を備へ過大の電流が通る時直に働作する様にすれば防止する事が出来る。

斯種機械に要する開閉器は種々の方法で作られる。即ち上記目的のためには電磁開閉器、電氣機械的開閉器若くは電解開閉器を使用する事が出来る。之等の開閉装置は電動機の廻轉速度によつて開閉する様にしても宜しい。例へば遠心開閉器を使用して働作回路を開閉する事も出来るのである。(日本特許査定)

---

---

## 呼び出し装置

大きな工場、倉庫等で絶へず自分の事務所に連続して居ない様な重要な人を非常に切迫した對話又は電話に直ちに呼び戻す爲めに此の呼び出し装置が必要である。此くの如き場合に常に多くの人に關係するものであるから區別信號が必要である。音響の信號では信號の聞き落しで間違ひを生ずることがあるから見ることの出来る信號を選ばなければならない。

此の呼び出し装置の見ることの出来る信號として近頃シーメンスハルスケ會社によつて電氣的の信號装置が應用される様になつた、此の装置では指針で以て一定の數字又は文字の上を指さしめるのである。

此の信號装置は開閉盤を持つた電動機開閉装置で以て働かせるのである。此の開閉装置は音響信號の呼び出し装置の場合と同様に押しボタンで以て中央交換室から働かされるのである。注意を與へる信號としては、數字の信號が表はれれば指示装置の場所に屬した信號装置が十秒乃至十五秒間結ばれるのである。

此の呼び出し装置を之の位置に直ほす爲めに同時に中央交換室から、同一の電動機開閉装置を経て指針を零の所迄で持ち來すのである。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。