

# SZABADALMI LEÍRÁS

MAGYAR  
NÉPKÖZTÁRSASÁG

B



ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

A bejelentés napja: (22) 82. 02. 12

(21) 445/82

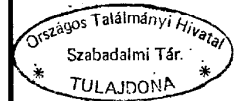
A bejelentés elsőbbsége: (33) DE (32) 81.02.13. (31) (P31 05 300.9)

A közzététel napja: (41) (42) 83. 09. 28.

Megjelent: (45) 87. 12. 28.

Nemzetközi  
osztályjelzet:  
(51) NSZO<sub>3</sub>

H 02 K 17/38;  
H 02 K 15/00;



Feltaláló(k): (72)

Bradler Péter okl. mérnök, Fischer Hans technikus, Paul Horst  
műszerész Würzburg, DE

Szabadalmas: (73)

Siemens AG., Nyugat-Berlin, WB, München, DE

(54)

## ELJÁRÁS KÉTMOTOROS VILLAMOS HAJTÁS TEKERCSELÉSÉNEK ELŐÁLLÍTÁSÁRA, KÜLÖNÖSEN AUTOMATA MOSÓGÉPHEZ

(57) KIVONAT

A kétmotoros villamos hajtás egyetlen állórész, ill. forgórész-lemeztest hornyában egyesít egy kétpólusú univerzálmotor-tekerceselést és egy nagyobb pólusszámú aszinkronmotor-tekerceselést. A forgórész aszinkronmotor-tekerceselése a kommutátorral összekötött univerzálmotor-tekerceseléstől teljesen el van szigetelve. Az aszinkronmotor forgórész-tekerceselés legalább két tekercescsoportból áll tekercescsoportonként legalább két sorba kötött tekerccsel, amely tekercescsoportok rövidre zárt köröket alkotnak úgy, hogy az univerzálmotor üzemmódban minden egyes tekercespárban indukálódó feszültségek eredője zérus. A forgórész-lemeztest egyik homlokoldalán villamosan vezető anyagból készült összekötő gyűrű van, amelynek a kerülete mentén összekötő gyűrűhorgok vannak elrendezve, amelyek a tekercescsoportok gépi tekerceselése folyamán a megszakítatlan tekerceselőhuzal a tekercesvégek és tekerceskezdetek között körülhurkolja. A találmány különösen előnyösen alkalmazható nagy centrifugálási fordulatszámra tervezett automata mosógépekben.

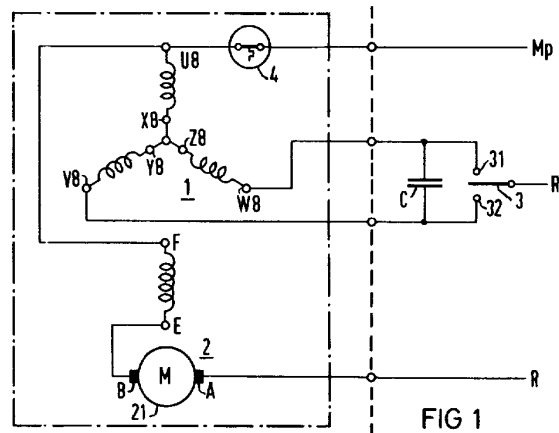


FIG 1

A találmány eljárás kétmotoros villamos hajtás tekercselésének előállítására, különösen automata mosógéphez. Ilyen kétmotoros hajtás ismeretes a 2 744 472 számú NSZK-beli közzétételi leírásból.

Ez az ismert kétmotoros hajtás különösen nagy centrifugálási végfordulatszámra alkalmas automata mosógépek-nél való alkalmazás esetén előnyösen kitűnik tömör építési módjával és nagy fordulatszám-tartományával anélkül, hogy fordulatszámcsökkentő hajtómű közbeiktatására lenne szükség. Azt az ismert esetben adott lehetőséget, hogy nagymértékben szabadon választhatók meg a mágneses zajok kiküszöbölése szempontjából előnyös horonyszám viszonyok, olyan tekercselrendezéssel kell megfizetni, amely a tekercselés gyártásakor és blokkolás elleni védelménél nehézségeket okozhat. Minthogy az ismert esetben egy első keresztzetlen, továbbá egy második keresztzett hurkos tekercselést is csatlakoztatni kell ugyanazokhoz a kommutátorszeletekhez, és ezt az integrált forgórész tekercsrendszert mind az aszinkronmotor, mind az univerzálmotor üzemben használni kell, kölcsönhatások jelentkeznek a tervezésnél a kétpólusú aszinkronmotoros üzem és a sokpólusú aszinkron motoros között. Ugyanakkor a kommutátor és a kommutátorhorgok különleges szerkezeti kivitelére és gyártási berendezésekre van szükség, hogy két-két tekercselőhuzalt lehessen egyetlen kommutátorhorggal biztonságosan összekötni.

Bár a 2 530 294 számú NSZK-beli közzétételi leírásból ismeretes olyan kétmotoros hajtás, amelynél egy kétpólusú hullámos tekercselés csatlakozik a kommutátor szeleteihez, másrészt egy aszinkronmotor-tekercselés ettől teljesen el van szigetelve és nem csatlakozik a kommutátorhorgokhoz, azonban az ott javasolt forgórész-horonyszám a szokásos, a pólusszám, a fázisszám és a pólusonkénti és fázisonkénti horonyszám alapján az  $N_2 = 2p \cdot m_2 \cdot q_2$  összefüggésből adódóval azonos, úgy hogy különösen nagyobb pólusszámú motoroknál a mágneses zaj a szabadon választható horonyszámárányok korlátozott lehetősége miatt csak nehezen korlátozható.

Ebből következően a jelen találmány feladata olyan, a bevezetőben meghatározott kétmotoros villamos hajtás létrehozása, amely egyrészt egyszerű előállítást tesz lehetővé különösen azért, hogy nincs szükség több tekercselőhuzal csatlakoztatására ugyanahhoz a kommutátorhorgokhoz, másrészt a horonyszámárányok nagymértékben szabadon történő megválasztása révén kedvező feltételeket biztosít a csekély mágneses zaj biztosítására.

Ennek a feladatnak a megoldására a találmány az 1. igénypont szerinti eljárás. Bár ezáltal a forgórész-horonyszám nagymértékben szabadon választható, ennek ellenére a találmány szerinti tekercselési eljárással az aszinkronmotor-tekercselés a forgórészben különálló tekercselésként készíthető el a kommutátorhoz való csatlakozás nélkül, egyúttal pedig az is elérhető, hogy univerzálmotor üzemben a kétpólusú állórész-tekercselés gerjesztése hatására indukált feszültségek minden egyes tekercspárban zérus eredőt adnak, és ezáltal univerzálmotorüzemben nem lépnek fel aszinkronnyomatékok, amelyek különösen szinkron fölötti fordulatszámra fékező nyomatékként nagyon zavaróan hatnának.

A találmány szerinti kétmotoros villamos hajtás a forgórészben galvanikusan elválasztott aszinkronmotor-tekercseléssel és univerzálmotor-tekercseléssel és nagymértékben szabadon választható horonyszámáránnyal mindkét tekercselés egyedi tervezését teszi lehetővé egyrészt speciálisan az aszinkronmotoros mosó üzem, más-

részt az univerzálmotoros centrifuga üzem jó üzemi tulajdonságai szempontjából, ugyanakkor egyszerű módon megvalósítható a blokkolás elleni védelem. A horonyszámárányok megválasztásánál csupán az állórész- és forgórész-horonyszám közötti ismert hátrányos horonyszám kombinációkat kell elkerülni. Annak érdekében, hogy a biztos fölgyorsulás minden esetben garantálható legyen, legalább két tekercspárt kell alkalmazni két rövidre zárt körben sorba kapcsolt tekercsekkel.

A találmány szerinti tekercselés egyúttal különösen egyszerűen gyártható. Először tulajdonképpen mindegyik tekercscsoportot sorba kapcsolt tekercseivel külön-külön be kellene tekercselni és a két szabad tekercsvéget, azaz egy soros kapcsolás tekercskezdetét és tekercsvégét ezt követően külön-külön helyesen össze kellene kötni egymással; minél nagyobb a tekercsek, ill. tekercscsoportok száma, annál nagyobb ráfordítást igényel a kötéseknek ez az egyenkénti elkészítése. Mármost a tekercselés elkészítésének az eljárása a találmány szerint döntő mértékben egyszerűsíthető olyan módon, hogy egy tekercselő berendezés által egymást követően elkészítendő tekercscsoportok mindegyik soros kapcsolásának tekercskezde és tekercsvége közötti valamennyi összekötő pontot egy villamos rövidre záró által kötik össze egymással. Abból a följelőlésből kiindulva, hogy ez a tekercseknek a találmány szerinti speciális elrendezése következtében a motor üzemi tulajdonságait nem befolyásolja, gyártástechnikai és különösen tekercseléstechnikai szempontból leegyszerűsítve rövidre záróként a két tekercsfej egyike előtt a forgórész tengelyével koncentrikusan elrendezett összekötő gyűrű alkalmaznak, amelyen legalább egy összekötő gyűrűhorog van az egymással összekötendő tekercskezdek és tekercsvégek befogadására, így a teljes aszinkron motor forgórésztekercselés egyetlen tekercskezdetről elindulva a tekercselőberendezés által elkészítendő tekercscsoportok egyetlen tekercsvégéig folyamatos, megszakítatlan tekercselőhuzallal készíthető, miközben minden egyes tekercscsoport befejezésekor a tekercsvéget az összekötő gyűrűhöz vezetik és innen folyamatosan tekercskezdetként tovább viszik a következő tekercscsoporthoz.

Lehetőleg egyszerű, különösen flyer segítségével gépi úton tekercselhető és a pl. centrifugális üzemben kb. 13 000/perc fordulatszámú forgórész csekély kiegyensúlyozatlanságának megvalósítása céljából a találmány egyik kiviteli alakjában az összekötő gyűrű több, a kerületén elosztva elrendezett összekötő gyűrűhorog van, amelyeket a megszakítás nélküli tekercselőhuzallal flyerrel történő tekercselés folyamán a tekercspárok tekercskezdeit és tekercsvégeit körülhurkolnak és az összekötő gyűrűhorogok száma legalább a tekercspárok számával egyenlő. A forgórésznek a kommutátorhoz csatlakozó univerzálmotor tekercseléssel, továbbá az összekötő gyűrűhöz csatlakozó aszinkronmotor-tekercseléssel történő akadálytalan gépi tekercselését az is megkönnyíti, hogy az összekötő gyűrű az aszinkronmotor-tekercselésnek azon tekercsféje előtt van elrendezve, amely a forgórésznek a csupán az univerzálmotor-tekercseléssel összekötött kommutátorral ellentétes végén van.

A 2. és 3., ill. az 5. és 6. igénypontok szerint előállított tekercselések kompromisszumot képeznek a minimális tekercselési, különösen rézfelhasználás, másrészt a kielégítő üzemi tulajdonságok között. A legjobb üzemi tulajdonságok olyan kétmotoros villamos hajtással érhetőek el, amelyben valamennyi horonyban azonosan hornyonként több tekercsoldal van; egy olyan kétmotoros hajtás esetében, amelynek nyolcpólusú aszinkron motor tekercse-

lése és (18) forgórész hornya van, célszerűen két tekercsoldal van hornyonként elhelyezve.

A találmányt és annak további előnyös kiviteli alakjait a következőkben rajzokon vázlatosan ábrázolt kiviteli példákban ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábra olyan automata mosógép hajtás, amelynek háromfázisú nyolcpólusú aszinkronmotor-része ugyanabban a lemezttestben elrendezett kétpólusú univerzálmotor része van, a
2. ábra egy nyolc pólusú, háromfázisú aszinkronmotor-résznek az állórész lemezttest (24) hornyában elrendezett tekercselési vázlata, a
3. ábra az univerzál motorrész gerjesztő tekercselésének vázlata, amely az állórész (24) hornyában van elrendezve, a
- 4–6. ábrák a találmány szerint kialakított aszinkronmotor forgórész-tekercselésnek a forgórész-lemezttest (18) hornyában elrendezett három kiviteli alakját mutatják, a
7. ábra a forgórész-lemezttest (18) hornyában elrendezett kétpólusú univerzálmotor-tekercselés tekercselési vázlata, a
8. ábra egy nyolcpólusú, a forgórész-lemezttest (18) hornyában elrendezett aszinkronmotor forgórész-tekercselés tekercselési és kapcsolási vázlata összesen kilenc tekercspárral, amelyekben a két-két tekercs sorba van kapcsolva, és amely egy összekötő gyűrű kilenc összekötő gyűrű horgáéhoz van kötve, a
9. és 10. ábra egy forgórész egyik tekercsfeje előtt osztható kazettában tokozva elrendezett összekötő gyűrű két különböző kiviteli alakjának hosszmetsete, a
11. ábra a 9. vagy 10. ábra szerinti összekötő gyűrű tengelyirányú nézete, és a
- 12–16. ábrák összekötő gyűrűhorgok különböző kiviteli alakjainak keresztmetseteti rajzai.

Az 1. ábrán eredményvonallal körülkerítve egy kétmotoros mosógéphajtás egybeépített aszinkron és univerzál motorja látható, amelyet mindkét üzemmódban az R és Mp kapcsokon keresztül egyfázisú váltakozó áramú hálózat táplál. Az (1) aszinkronmotor csillagkapcsolású állórész tekercselésének U8, X8, Y8, W8 és Z8 kapcsai vannak. Az egyfázisú váltakozó áramú hálózat R és Mp kapcsairól táplált főáramkörű (2) univerzálmotor gerjesztő tekercselésének E és F kapcsai, a hozzátartozó (21) forgórésznek pedig A és B keféi vannak. A V8 és W8 kapcsokra van kötve egy a mosóüzemhez szükséges (3) irányváltó kapcsoló (31) és (32) kapcsa, a (3) irányváltó kapcsoló bemenete pedig az egyfázisú váltakozó áramú hálózat R kapcsára csatlakozik. A (31) és (32) kapcsok közé van önmagában ismert módon beiktatva egy C kondenzátor. Az egyfázisú váltakozó áramú hálózat másik Mp kapcsa (4) hőkioldón keresztül az (1) aszinkronmotor egyik fázisának U8 kapcsára van kötve, amely (1) aszinkronmotor pl. nyolcpólusú kivitelben megfelelő szíjjátételen keresztül kb. 50/perc dobfordulatszámmal hajtja egy automata mosógép mosódobját. Az (1) aszinkronmotor az itt bemutatott háromfázisú helyett két-fázisúként is kialakítható. A főáramkörű (2) univerzálmotor egy példakénti kiviteli alakban kétpólusú lehet, de pólusszámának mindenképpen különböznie kell az (1) aszinkronmotor pólusszámától.

A 2. ábra az 1. ábrán kapcsolási vázlatként bemutatott kétmotoros villamos hajtás nyolcpólusú, háromfázisú aszinkronmotor állórészének tekercselési vázlata, amely

tekercselés az állórész lemezttestnek mind a (24) hornyában el van osztva.

- A 3. ábra az 1. ábrán kapcsolási vázlatként bemutatott kétmotoros villamos hajtás kétpólusú 2 univerzálmotor gerjesztő tekercselésének tekercselési vázlata, amely tekercselés ugyanazon állórész lemezttest hornyaiban van elrendezve. Az (1) aszinkronmotor-állórész tekercselése a lemezttest mind a (24) hornyában egyenletesen van elosztva, ezzel szemben a (2) univerzálmotor gerjesztő tekercselése — mint a 3. ábrán minden további nélkül látható — csupán a hornyok egy részében. Azok a hornyok, amelyekben mind az (1) aszinkronmotor, mind pedig a (2) univerzálmotor tekercselése megtalálható, nagyobb keresztmetszetűek, mint a többiek, amelyekben csak az (1) aszinkronmotor tekercselése van elhelyezve. Ezáltal előnyösen négyszögletes állórész lemez adódik eltérő keresztmetszetű hornyokkal olyan módon, hogy a nagyobb keresztmetszetű hornyok előnyösen a négyszögletes állórész lemez átlója mentén vannak elrendezve.

- A 4–6. ábrán egy a találmány szerinti nyolcpólusú aszinkronmotor forgórész-tekercselésnek három kiviteli alakja látható. A forgórésznek az  $N_2 = 2p \cdot m_2 \cdot q_2$  képletből kiadódó horonyszámától eltérően a 4–6. ábra szerinti kiviteli alakok esetében (18) hornya van. A  $w_1$  tekercselésség egy nyolcpólusú aszinkronmotor tekercselés egyszerű pólusosztásának felel meg olyan pontossággal, amennyire az ezzel a horonyszámmal lehetséges. Ebben az esetben a pólusosztás pontos értéke  $\tau_p = 45^\circ$  geometriai szög; a választott horonyszámból a tekercselésségre a gyakorlatban  $w_1 = 40^\circ$  geometriai szög adódik. Egy tekercscsoport két egymást követő tekercse közötti térbeli távolság, mint a 4. ábrából közvetlenül látható,  $180^\circ$  geometriai szög.

- A 4. ábra szerint a forgórész-lemezttest (18) hornyából összesen (16-ban) található az aszinkronmotor-tekercselés egy-egy tekercsoldala. Ez a lehetséges legnagyobb kihasználási arány, ha minden horonyhoz csak egyetlen tekercsoldalt kívánunk hozzárendelni és ha valamennyi tekercsben azonos mennyiségű réz van. A 4. ábra aszinkronmotor tekercselése négy tekercspárból áll tekercspáronként két sorba kapcsolt tekercscsel, amelyek térbelileg  $180^\circ$  távolságra vannak egymástól. Mindegyik tekercspár tekercseit egyetlen megszakítatlan tekercselőhuzal köti sorba egymással, ill. a tekercskezdeteket és tekercsvégeket a K1, K2, K3 és K4 kötésponatokban négy rövidre zárt körré köti össze.

- Nyomatékosan rá kell mutatnunk, hogy az egyes tekercskezdetek és tekercsvégek közötti kötésponokat rövidre záró járulékos összeköttetéseknek a találmány szerint kialakított tekercselés alapvető működésére nincs befolyásuk, és az ilyen összeköttetések nem is adódnak ki minden további nélkül. Egy rövidre záró kötés lehetősége egy a 4. vagy 5. ábrán bemutatott K rövidre záró formájában az egyes K1, . . . K4, ill. K1, . . . K5 kötésponatok között tehát nem magától értetődő. Ugyanez érvényes lényegében a 6. ábra szerinti tekercselésre is; ott azonban a jobb áttekinthetőség érdekében nem kötöttük össze külön-külön a kilenc tekercspár tekercsvégeit és tekercskezdeteit, hanem egyenként a „rövidre záró sínként” kialakított K rövidrezáróra kötöttük őket. A 6. ábra ezzel már rámutat a műszaki egyszerűsítésre, ami járulékos K rövidre záró alkalmazásából adódik a tekercsvégek és tekercskezdetek kötésponatai között, amit a 8. ábra kapcsán ugyanannak a tekercselésnek a gyakorlati kivitelén még közelebbről kifejeztük.

Ha tehát a tekercselést úgy állítjuk elő, hogy nem ismerjük a járulékos K rövidrezáró találmány szerinti előnyös kialakítását, akkor abból kell kiindulni, hogy valamennyi tekercspárt külön-külön egy-egy szabad tekercskezdettel és tekercsvéggel kell tekercselni, és így az egész aszinkronmotor-tekercselés egyetlen megszakítatlan folyamatos tekercselőhuzalból nem tekercselhető; az egyes tekercspárok tekercselése után azok tekercskezdetét és tekercsvégét egyenként és helyesen kell egymással összekötni. Ehhez a gyakorlatban arra van szükség, különösen nagyobb számú tekercscsoport esetén, hogy az egyes tekercscsoportok szabad tekercs kezdetét és tekercs végét különleges segédeszközökkel, pl. kampókkal vagy kapcsokkal rögzítsük, megjelöljük, majd a tulajdonképpeni tekercselési folyamat befejezése után a tekercskezdetek és tekercsvégek szigetelését eltávolítsuk, és a szabadabbá vált végeket egymással megfelelő sorrendben összeforasszuk. Ezeket az egymással összekötött tekercskezdeteket és tekercsvégeket azután a tengelyen pl. bandázsolással rögzíteni kell, és a tengelytől el kell szigetelni. A tekercskezdetek és tekercsvégek számával nő az ilyen kezelés nehézségi foka, különösen ha figyelembe vesszük, hogy a tekercsvégek összekötését gondosan kell végezni, a túlságosan nagy kiegyensúlyozatlanságot el kell kerülni, és a centrifugális erővel szemben kellő szilárdságot kell biztosítani.

Abból a felismerésből kiindulva, hogy a 4. és 5. ábrán az egyes tekercspárok tekercs kezdeteinek és tekercsvégeinek összekötő pontjai közé járulékosan berajzolt K- rövidrezáró a találmány szerint kialakított tekercselés alapvető működését nem befolyásolja, az egyes tekercscsoportok sorba kapcsolt tekercseinek rövidre zárt körökké történő összekapcsolása szempontjából azonban nagyon előnyös, e megoldás alapján a 8. ábra a K rövidrezárónak egy gyártástechnikai szempontból nagyon célszerű gyakorlati kialakítását mutatja be egy villamosan vezetett S összekötő gyűrű formájában, amelyen a kerülete mentén elosztott, az aszinkronmotor-tekercseléssel összekötött S1, . . . S9 összekötő gyűrűhorogok vannak. A 7. ábra a forgórész-lemeztest ugyanazon N1, . . . N18 hornyaiban elrendezett kétpólusú univerzál motor tekercselést mutat, amely tekercselésből azonban a rajzon csupán egyetlen, a kommutátor C6 és C7 szeletéhez kivezetett hurkos tekercse van ábrázolva.

Az S összekötő gyűrűnek a 8. ábrán bemutatott aszinkronmotor-tekercselés alsó részén és a kommutátornak a 7. ábrán bemutatott univerzálmotor-tekercselés felső részén történő elrendezésével megmutatjuk, hogy különösen a két tekercselés gépesített gyártása szempontjából előnyös módon a kommutátort és az S összekötő gyűrűt a forgórész-tekercselés két ellentétes homlokoldalán kell elrendezni.

A 8. ábrán bemutatott, a találmány szerinti nyolcpólusú aszinkronmotor-tekercselést az e tekercselés szempontjából előnyös, villamosan vezetett és kilenc horoggal ellátott összekötő gyűrű segítségével gépesítve, pl. egy flyerrel egyszerűen és üzembiztosan az alábbi módon készíthetünk el: A megszakítatlan tekercselőhuzal kezdetét pl. az S3 összekötő gyűrűhoroghoz kötjük és az N3 horonyhoz húzzuk, betekercseljük az N1 és N3 horonyban levő tekercset, a tekercselőhuzalt az S összekötő gyűrűvel való összekötés nélkül a tekercsek sorba kapcsolásának megfelelően az N1, N3 tekercset tartalmazó tekercscsoport következő tekercséhez, azaz az N12 horonyhoz húzzuk, betekercseljük az N12, N10 tekercset, azután a tekercselőhuzalt a következő S4 összekötő gyűrűhoroghoz húzzuk, köréje fektetjük és az N5 horonyhoz húzzuk, azután a következő N5, N3; N12

tekercscsoportjának N5, N3 tekercset betekercseljük. Ezt a tekercselési eljárást folytatjuk, amíg a tekercselőhuzal vége ismét az S3 összekötő gyűrűhoroghoz ér, és az egész kilenc tekercspárból álló tekercselés a tekercselőhuzal megszakítása nélkül össze van kapcsolva. Ezután az összekötő gyűrűhorogok és a tekercselőhuzal közötti villamos csatlakozás és a végleges mechanikus rögzítés meleg zömítéssel létrehozható.

A 9. és 10. ábra a forgórész bal homlokoldalán osztható (8) kazettában elhelyezett S összekötő gyűrű két különböző kiviteli alakját mutatja hosszmetsetben. A (7) tengelyen elrendezett (9) forgórész-lemeztest hornyaiban sugárirányban belül először a kétpólusú (10) univerzálmotor-tekercselés, majd ezt követően sugárirányban kívül egy nyolcpólusú aszinkronmotor-tekercselés van elrendezve, amely utóbbinak a lemeztestből axiálisan kinyúló (5) tekercsfeje van. A tekercselések a (9) forgórész-lemeztest homlokoldalától és a (7) tengelytől (12) szigetelőtárcsával el vannak szigetelve. A 11. ábrán tengelyirányú méretben bemutatott S összekötő gyűrű elektrolitrezből van, és a kerülete mentén elosztva kilenc S1, . . . S9 összekötő gyűrűhorog van. Ezek az S1, . . . S9 összekötő gyűrűhorogok a 12—16. ábra kiviteli alakjai szerint sugárirányban (12—14. ábra) vagy tengelyirányban (15. és 16. ábra) lehetnek az S összekötő gyűrűn kialakítva. A különböző összekötő gyűrűhorog kiviteli alakok közötti elválasztást különböző paraméterek, pl. huzalátmérő, a tekercselés üzemszerű mechanikai igénybevétele, a húzás iránya a tekercselés alatt, a tekercselőhuzal és az összekötő gyűrűhorog között szükséges érintkező felület stb. befolyásolják.

A szigetelt és mechanikailag biztonságos rögzítés céljából az S összekötő gyűrűt pl. az osztható (8) kazettának előzőleg a (7) tengelyre föltolt (81) belső kazettarészére toljuk rá és sajtoló illesztéssel rögzítjük. A (81) belső kazettarész és az S összekötő gyűrű között fenti sajtoló illesztés helyett gyártástechnikai szempontból célszerűbben azt is előírhatjuk, hogy az S összekötő gyűrűt előnyösen fölnyitott gyűrűként rögzítjük a (81) belső kazettarészbe beágyazva. A (81) belső kazettarész a meleg zömítésre való tekintettel előnyösen hőálló anyagból készülhet. A (81) belső kazettarész elvben a (12) szigetelőtárcsával egy darabból is állhat, ebben az esetben azonban a (12) szigetelőtárcsának is nagyobb mértékben hőállóknak kellene lennie, és ennek nagyobb anyagköltség lenne a következménye.

A 9. és 10. ábrán szaggatott vonallal berajzoltuk az S6 összekötő gyűrűhorog helyzetét a meleg zömítés után, amely művelet során a magas hőmérséklet eltávolítja a (13) tekercselőhuzal szigetelő bevonatát, és magát a (13) tekercselőhuzalt az S6 összekötő gyűrűhorogban egyértelműen rögzíti. Ezt a műveletet előnyösen úgy hajtjuk végre, hogy a tekercskezdetnek és tekercsvégeknél az összekötő gyűrűhorogokkal való összekötése és különösen az összekötő gyűrűhorogok külső felülete szigetelő bevonat nélkül maradjon. Ez elsősorban azt jelenti, hogy a tekercsfejek befejező impregnálása során ne kerüljön impregnáló gyanú az összekötő gyűrűhorogokra. Ezen a módon pl. tekercselésvizsgáló készülék csatlakoztatható kívülről az összekötő gyűrűre és a tekercselésre.

Előnyös ezenkívül, hogy az S1, . . . S9 összekötő gyűrűhorogokkal ellátott S összekötő gyűrűt a fenti ellenőrzés után szigetelő- és védőburkolattal látjuk el olyan módon, hogy végül a (82) külső kazettarészt a forgórész tekercsfeje felé nyitott, az S összekötő gyűrűt annak végleges helyzetében kívülről védő burkolóharangként képezzük ki. Ezt a burkolóharangot egyúttal célszerűen a külön darabot

képező vagy a haranggal egy darabból álló (11) szellőző agyaként is fölhasználhatjuk. A (82) külső kazettarész harang alakúra kialakított falának egyttal tengelyirányban a (13) tekercselőhuzal felé irányuló nyomó része is van, amely az (5) tekercsfaj és az S6 összekötő gyűrűhorog között egyébként szabadon vezetett (13) tekercselőhuzalt rögzíti; erre a célra a (81) belső kazettarészen a (82) külső kazettarész nyomó részével szemben (811) felfekvő váll is ki van alakítva. A 9. ábra szerinti példakénti kiviteli alaknál a (82) külső kazettarész nyomó része tengelyirányú (821) nyomó orrként, a 10. ábra szerinti példakénti kiviteli alaknál pedig járulékosan kifelé hajlított, a (13) tekercselőhuzalt hosszabb szakaszon megtámasztó és (823) szellőző nyílásokkal ellátott (822) nyomó tányérként van kiképezve.

Befejezésül még egyszer röviden összefoglaljuk a találmány szerint kialakított tekercselés előállításának lényeges eljárási lépéseit; ebből az összefoglalásból kiderül, hogy milyen egyszerűen gyártható ez a tekercselés a hasonló ismert megoldásokhoz képest annak ellenére, hogy a különböző forgórész horonyszámok nagymértékben szabadon választhatók.

a) A horonyszigeteléssel és szigetelőtárcsákkal ellátott, a tengelyre felsajtoltt forgórész-lemeztést hornyába betekercseljük az univerzálmotor-tekercselést és összekötjük a kommutátorhorgokkal.

b) A forgórész-lemeztéstnek a kommutátorral ellentétes homlokoldala elé a tengelyre föltojuk a belső kazettarészt és fölérősítjük rá az előnyösen legalább a tekercspárok számának megfelelő számú összekötő gyűrűhoroggal ellátott összekötő gyűrűt.

c) A szinkronmotor-tekercselést egy első összekötő gyűrűhorogtól kezdve megszakítatlan tekercselőhuzallal betekercseljük, miközben az ugyanahhoz a tekercscsoporthoz tartozó tekercsek sorba kapcsolása céljából az összekötő gyűrűhorogokhoz való kötés nélkül a forgórész kerületén két egymást követő tekercs közötti térbeli szöggel továbblépünk, majd az egyik tekercscsoport tekercsvége és a következő tekercscsoport tekercskezdeté között a megszakítatlan tekercselőhuzalt egy, előnyösen a tekercsvég és tekercskezdet között középen levő összekötő gyűrűhorog köré hurkoljuk.

d) Az összekötő gyűrűhorogok tartományában a horoghoz kötetendő tekercselőhuzalból a szigetelést meleg zömítéssel eltávolítjuk és az összekötő huzalt ezeken a helyeken az összekötő gyűrű és az összekötő gyűrűhorog között rögzítjük.

e) A forgórész további komplettírozása, különösen a horonyzáró ékek behelyezése, előzetes kiegyensúlyozás és a tekercsfajok impregnálása után a forgórészt villamosan ellenőrizzük; ehhez előnyösen egy tekercselés vizsgáló készüléket lehet a szabadon hozzáférhető gyűrűhorogokhoz és a velük összekötött tekercsvégekhez csatlakoztatni.

f) A külső kazettarészt a szellőző forgórészrel együtt tengelyirányban a helyére toljuk, ezáltal az összekötő gyűrűt védve és szigetelve beburkoljuk és az összekötő gyűrű és a tekercsfaj közötti szabadon levő tekercselőhuzalokat különösen a centrifugális erőre való tekintettel rögzítjük.

#### Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás kétmotoros villamos hajtás tekercselésének előállítására, különösen automata mosógéphez, amelynek motorja külön-külön az egyetlen energiaforrásként szolgáló váltakozó áramú hálózathoz csatlakoztatható és amelynek közös állórész lemeztéstben hornyokban elren-

dezett kétpólusú univerzálmotor-állórész tekercselése és legalább négy-pólusú aszinkronmotor-állórész tekercselése és közös forgórésze van, amelynek hornyaiban elrendezett tekercselés legalább két olyan tekercscsoportból áll, amelyek egyenként azonos menetszámú sorba kapcsolt tekercsekkel képzett, a gerjesztő aszinkronmotor állórész tekercseléssel azonos pólusszámú rövidre zárt köröket alkotnak, továbbá egy kommutátor szeleteivel összekötött tekercselésből, amelynek pólusszáma a gerjesztő univerzálmotor állórész tekercselés pólusszámával azonos és amelynek horonyszáma különböző a pólusszámából, fázisszámából és pólusonkénti és fázisonkénti horonyszámából egész horonyszámú tekercselésekre az  $N_2 = 2p \cdot m_2 \cdot q_2$  összefüggésből kiadódó horonyszámától, *azzal jellemezve*, hogy a forgórészben

a) mindegyik tekercscsoport egy tekercsének  $w_1$  tekercsszélességét olyan pontossággal, amennyire a horonyosztás alapján lehetséges, az aszinkronmotor-tekercselés pólusszámával megegyezőre alakítjuk ki;

b) mindegyik tekercscsoport tekercseinek  $n_2$  számát

$$n_2 = \frac{P_1}{k} \text{-val}$$

egyenlőre választjuk, ahol  $k = 1, 2, 3 \dots$ ;

c) egy tekercscsoport két egymást követő tekercse közötti térbeli szöget

$$\alpha = \frac{360^\circ}{n_2} \text{-ra}$$

választjuk;

d) az univerzálmotor-tekercselést és az aszinkronmotor-tekercselést egymástól teljesen szigetelten képezzük ki;

e) az egymás után egy tekercselőberendezéssel tekercselendő tekercscsoportok tekercselését folyamatosan, megszakítatlan tekercselőhuzallal végezzük, amely tekercselőhuzalt az egyik tekercscsoport tekercsvégétől a következő tekercscsoport tekercskezdetéhez való átmenetnél olyan rövidre záróhoz kötjük, amely valamennyi tekercsvéget és tekercskezdetet összeköti egymással.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az aszinkronmotor-tekercselést tartalmazó mindegyik horonyban az aszinkronmotor-tekercselésnek csak egyetlen tekercsoldalt helyezünk el.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az aszinkronmotor-tekercselést valamennyi forgórész horonyban elhelyezzük, a hornyok egy részében csak egy, másik részében pedig két tekercsoldalt olyan módon, hogy az utóbbi hornyokban levő teljes rézkereztszmetzet a csupán egy tekercsoldalt tartalmazó hornyokéval azonos.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy valamennyi forgórész horonyban azonosan horonyként több tekercsoldalt helyezünk el.

5. A 2. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy  $N_2 = 18$  horonyszámú forgórész és  $2p_1 = 8$  pólusszám esetén négy tekercspárt készítünk és 16 horonyban egy-egy tekercsoldalt helyezünk el, és két, a furat kerülete mentén átellenesen fekvő horonyban nem helyezünk el aszinkronmotor-tekercset.

6. A 3. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy  $N_2 = 18$  horonyszámú forgórész és  $2p_1 = 8$  pólusszám esetén összesen öt tekercspárt készítünk és 16 horonyban egy-egy tekercsoldalt, további két, a furat kerülete mentén átellenesen fekvő horonyban

pedig hornyonként két tekercsoldalt helyezünk el az aszinkronmotor-tekercselésből.

7. A 4. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy  $N_2 = 18$  horonyszámú forgórész és  $2p_1 = 8$  pólusszám esetén valamennyi horonyban az aszinkronmotor-tekercselés két-két tekercsoldalát helyezük el.

8. Az 1—7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy rövidzáróként (K) az egyik tekercsfej előtt a tengellyel (7) koncentrikusan elrendezett összekötő gyűrűt (S) alkalmazunk, amelyen legalább egy összekötő gyűrűhorog (S1, S2, S3, . . .) van a rövidre zárható tekercskezdek és tekercsvégek befogadására.

9. A 8. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, különösen legalább egy flyerrel tekercselt forgórészhez, *azzal jellemezve*, hogy az összekötő gyűrűn (S) több, a kerületén elosztva elrendezett összekötő gyűrűhorog (S1, S2, S3, . . .) van, amelyeket flyerrel történő tekercselés közben az egymást követően tekercselt tekercspárok tekercsvége és tekercskezde között a megszakítatlan tekercselőhuzallal körülhurkolunk.

10. A 9. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az összekötő gyűrűhorgok (S1, S2, S3, . . .) számát legalább a tekercspárok számával azonosra választjuk.

11. A 8—10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy minden egyes

összekötő gyűrűhorogot (S1, S2, S3, . . .) egy olyan folyamatos tekercselőhuzallal hurkolunk körül, amely az egymás után folyamatosan tekercselt tekercscsoportok közül mindig az egyiknek a tekercsvégét és egyúttal a következőnek a tekercskezdetét képezi.

12. A 8—11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az összekötő gyűrű (S) az aszinkronmotor-tekercselés azon tekercsfeje (5) előtt rendezzük el, amely a forgórészlemeztestnek (9) a kizárólag az univerzálmotor-tekercseléssel (10) összekötött kommutátorral ellentétes végén van.

13. A 8—12. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a tekercskezdeknek és tekercsvégeknél az összekötő gyűrűhorgokkal (S1, S2, S3, . . .) alkotott kötéspontjait tekercselés vizsgáló készülékeknek villamos csatlakoztatása céljából szigetelés nélkül hagyjuk.

14. A 8—13. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az összekötő gyűrűt (S) kétrészes, szigetelőanyagból készült kazettába (8) zárjuk, amely kazettának (8) az először a tengelyre (7) tolható belső kazettarészét (81) az öt koncentrikusan körülvevő összekötő gyűrű (S) tartójaként, és másodsor, befejezésül a forgórész tengelyére (7) tolható külső kazettarészét (82) a tekercsfej felé nyitott, az összekötő gyűrűt (S) kívülről védő harang alakúra képezzük ki.

---

16 db ábra

---

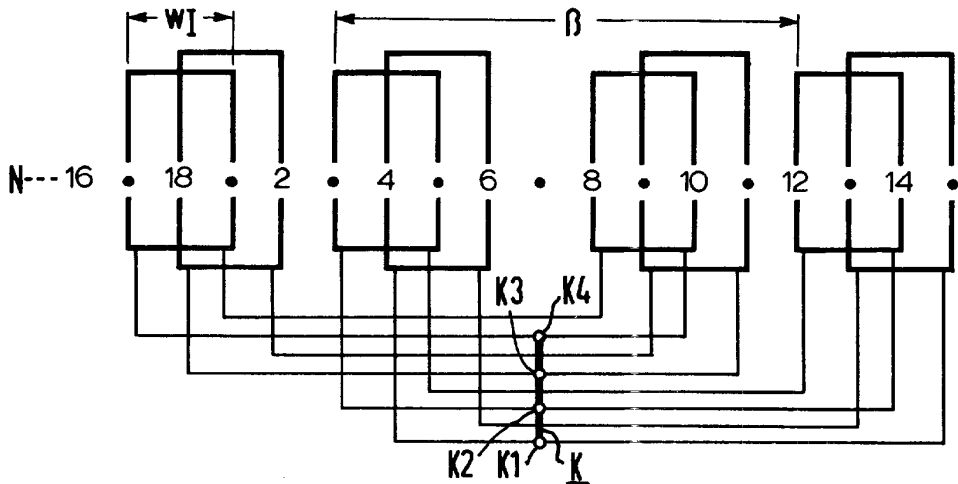


FIG 4

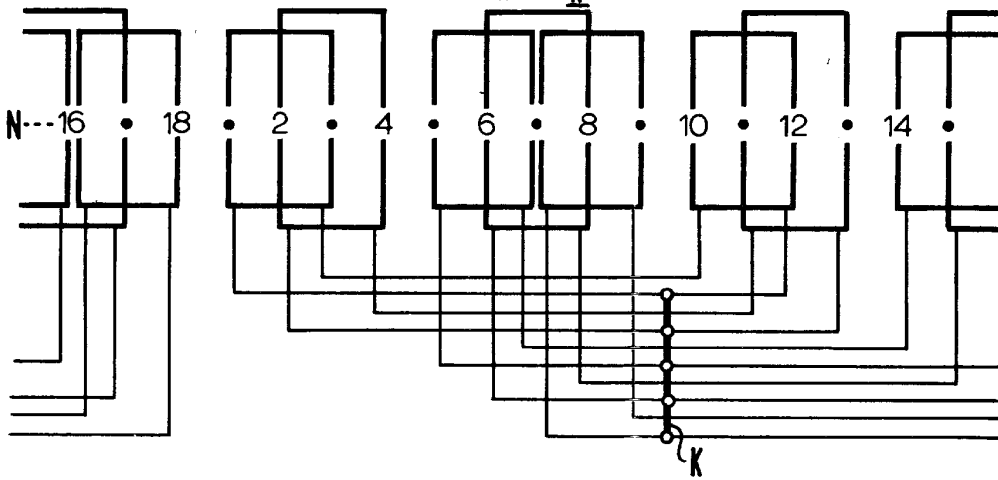


FIG 5

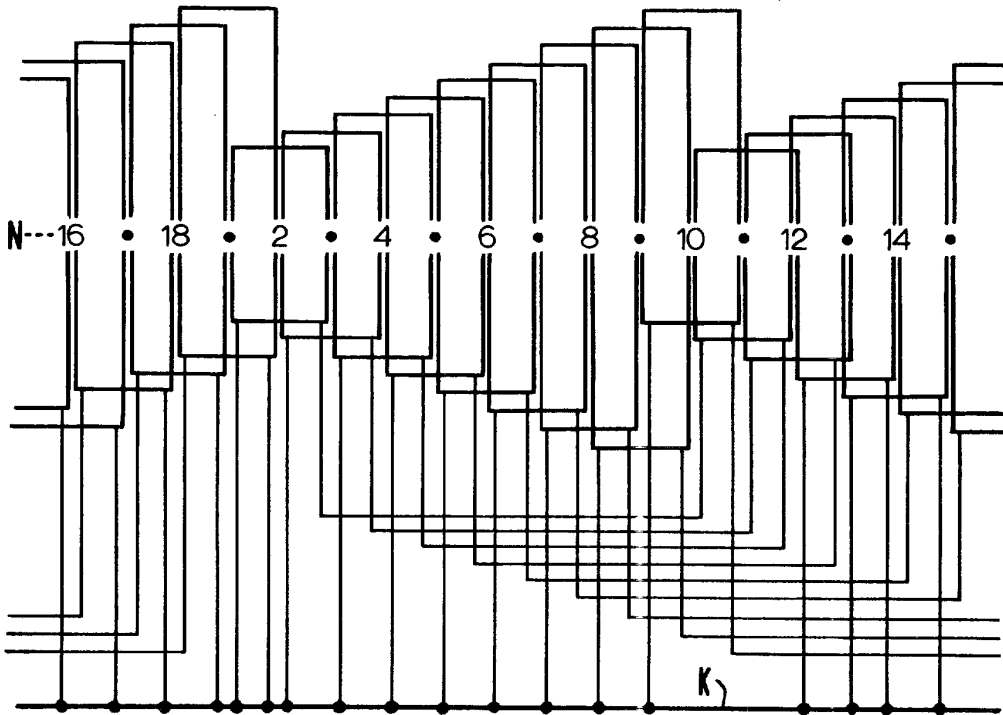
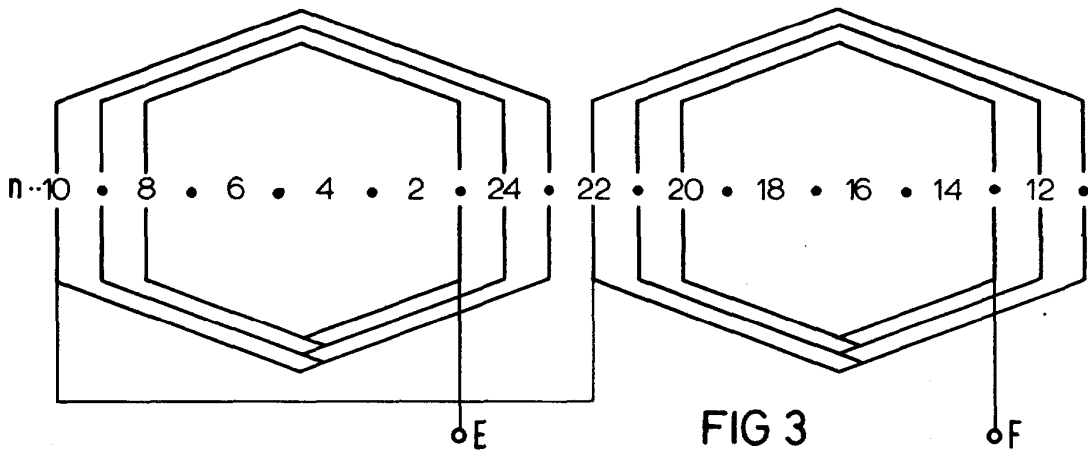
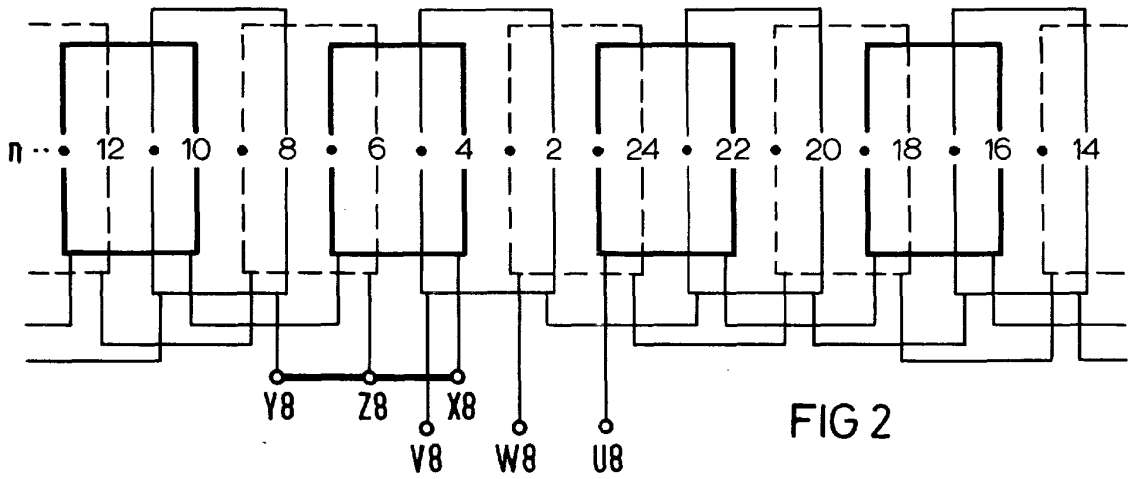
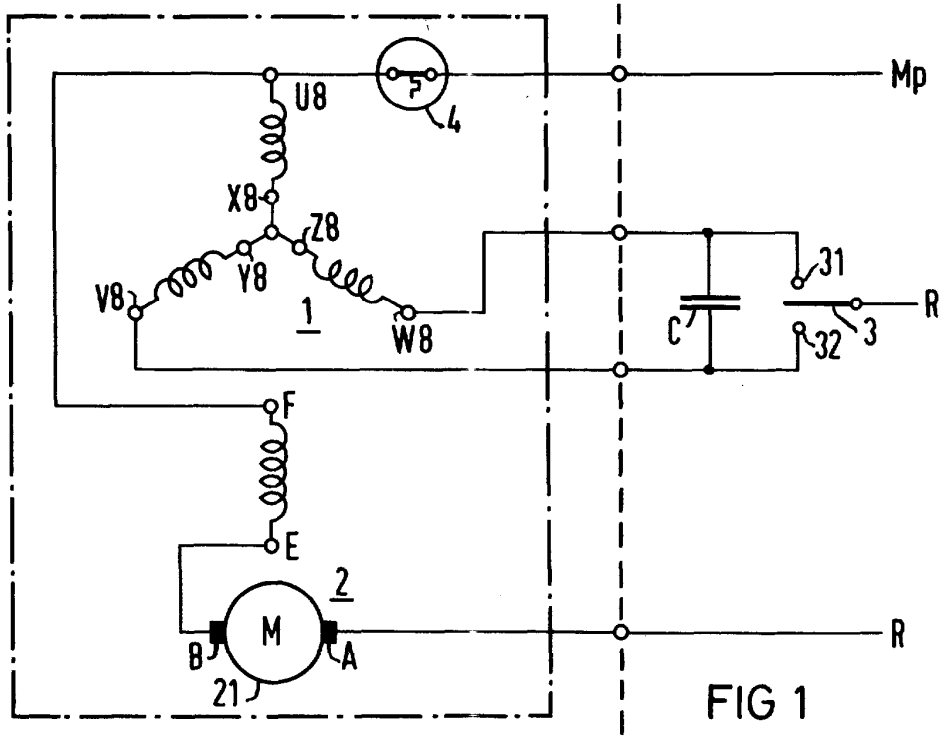


FIG 6



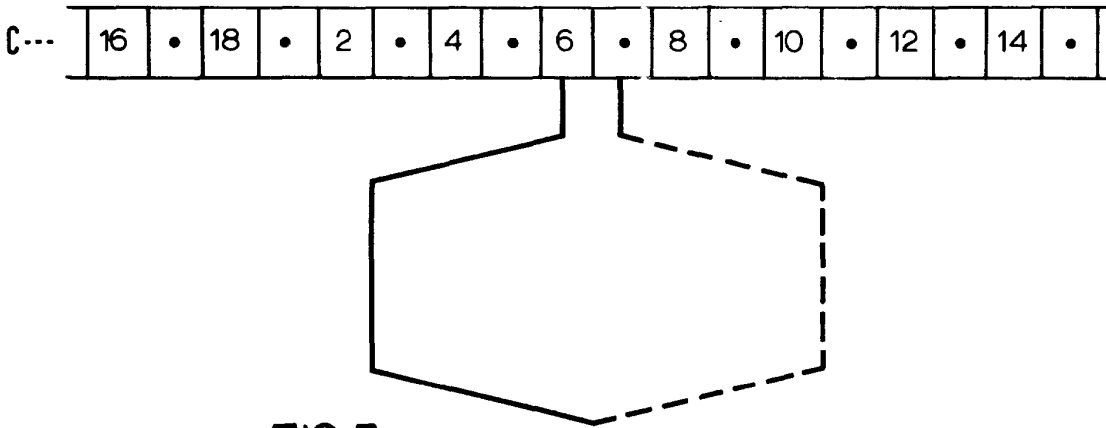


FIG 7

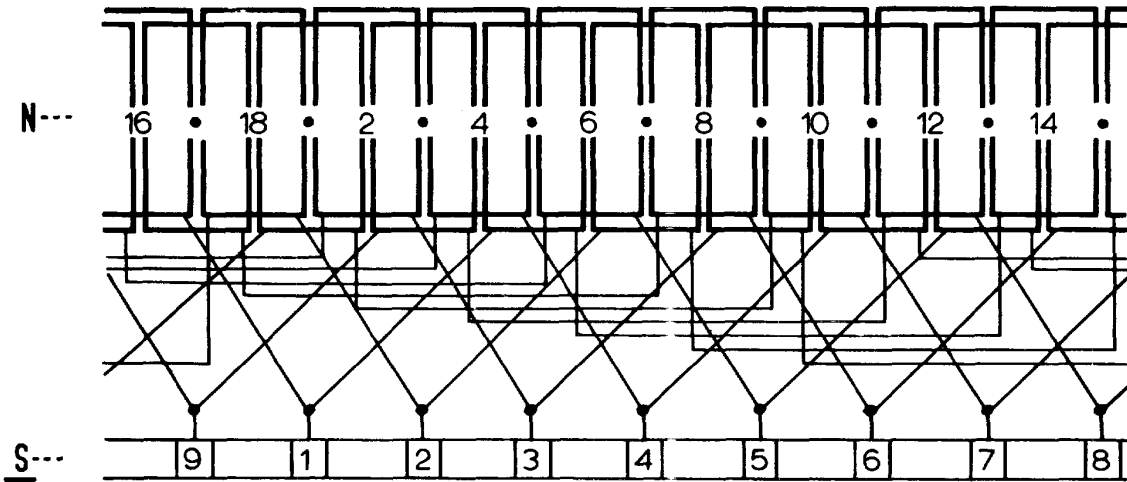


FIG 8

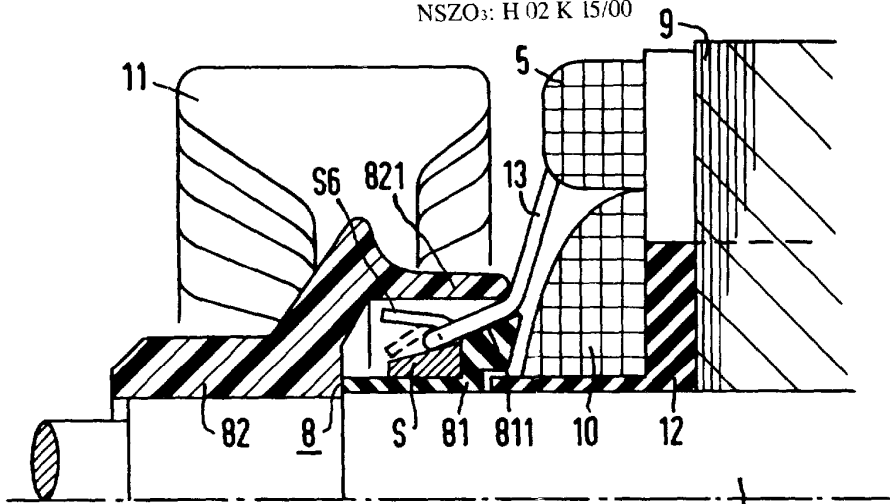


FIG 9

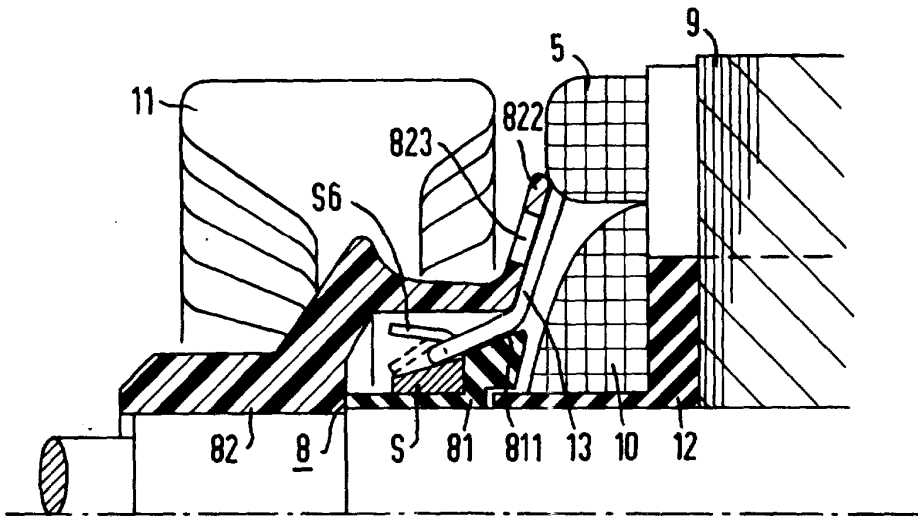


FIG 10

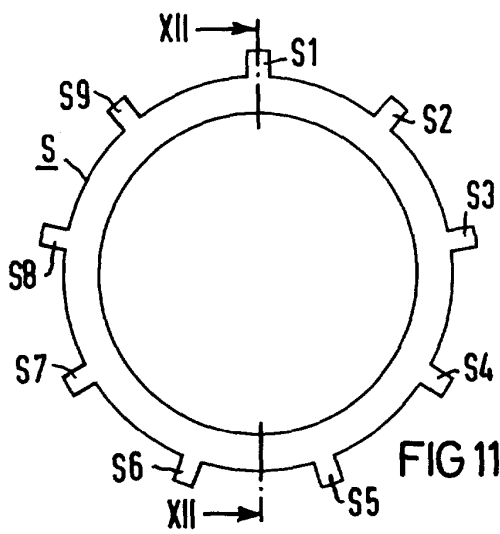


FIG 11

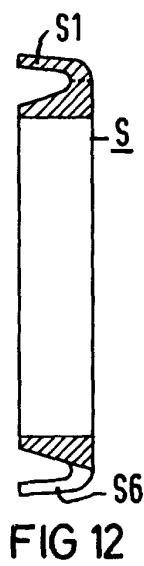


FIG 12

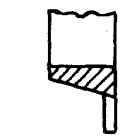


FIG 13



FIG 14

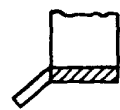


FIG 15



FIG 16