

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 21 (4)

Izdan 15 februara 1933.

## PATENTNI SPIS BR. 9622

**Pedrazzo Giovanni, fabrikant, Biella, Italija.**

Asinhroni motor za pogon sa velikom ekonomičnošću pri niskim opterećenjima.

Prijava od 6 juna 1929.

Važi od 1 aprila 1932.

Traženo pravo prvenstva od 12 juna 1928 (Italija).

Poznato je da se na indukujućem namotaju trofaznog motora izvodi obično preključivanje od veze u trougao u vezu u zvezdu (ili obratno), pri čemu se sa vezom u zvezdu postiže upotrebljivi stepen snage, sa povećanim stepenom dejstva i sa povećanim faktorom snage za mehanička opterećenja od približno dvadeset do trideset i tri od sto maksimalne snage (veze u trougao) pri punom opterećenju motora. Ali jedan jedini stepen snage sa tako niskim granicama nije bio dovoljan za praktične i ekonomske potrebe.

Već je predlagano da se ostvare stepeni snage u trofaznom motoru, u kome je statorov namotaj obuhvatao dva statorova namotaja, koji su na sledeći način bili vezani sa napajajućim sprovodnikom: — svaki namotaj je za sebe bio vezan u zvezdu ili u trougao; jedan namotaj je bio vezan u zvezdu a drugi je bio vezan u trougao; oba namotaja su bila vezana u zvezdu ili u trougao, t. j. paralelno sa napajajućim sprovodnikom. Očevidno je da ovaj predlog nije dao nikakav praktičan ili ekonomski rezultat. Drugi predlozi, da se namotaji vežu na red ili paralelno u svakoj fazi nisu praktično dali nikakve koristi.

Takode je predlagano da se obrazuje mešovita veza na statorovom namotaju da bi se postigao stepen snage u trofaznom motoru, pri čemu je jedan ogranak bio vezan u trougao a drugi ogranak namotaja je bio vezan u zvezdu, t. j. veza u zvezdu drugog ogranka namotaja je učinjena poprečno preko prvog ogranka namotaja ko-

ji je vezan u trougao. Ovaj stepen snage nije bio dovoljan za praktične i ekonomske potrebe. Osim toga pomenuti način veze je izazivao priraštaj dopunskog gubitka u gvožđu i, usled vrtložnih struja, u bakru statorovog namotaja u motor.

Ovome je pronalasku cilj da asinhronu motore podese za nebrojene stepene snage, da bi se pri niskim opterećenjima dobila velika ekonomičnost a ovaj se pronalazak sastoji u asinhronom motoru sa redom indukujućih namotaja koji su svi na isti način postavljeni u odnosu na indukujuće magnetno polje, i odlikuje se time, što za ovaj red indukujućih namotaja sadrži glavni indukujući radni namotaj i jedan ili više sporednih indukujućih radnih namotaja da bi se u motoru glavni namotaj upotrebio sam ili na red, u svakoj fazi, sa jednim ili više sporednih namotaja, u cilju postizavanja proizvoljnog željenog broja stepena snage u motoru i da se svaki stepen snage izdeli na stepene, da bi se motor korisno mogao podeliti prema mehaničkim opterećenjima između dvadeset i osamdeset procenata obične snage puno opterećenog motora, i ovo usled činjenice da sa ovim stepenima snage magnetno zasićenje u gvožđu motora biva održavano u visokom stepenu proporcionisano prema gore pomenutim njezgovim opterećenjima. Osim toga usled odsutnosti paralelnih veza i mešovitih veza na namotajima, da bi se postigli gore pomenuti stepeni snage u motoru i obična snaga motora bivaju smanjeni dopunski gubitak u gvožđu i gubitak usled vrtložnih (pa-

razitnih) struja u bakru indukujućeg namotaja motora.

Prvenstveno se postiže isključenje u svakoj fazi, jednog ili više sporednih namotaja iz kola struje reda indukujućih namotaja motora a takođe i veza u zvezdu ili u trougao, pomoću podesnog kontrolera.

Praktične i ekonomske koristi, koje se postižu u motoru sa upotrebom, po pronalasku, reda indukujućih namotaja motora, jesu efektivne usled toga, što su, da bi se postigao proizvoljan stepen snage u motoru i obična snaga motora, na redu indukujućih namotaja motora, isključene mešovite veze, veze u dvogubu zvezdu ili veze u dvogubi trougao, tako, da dopunski gubitak u gvođu i gubitak usled vrtložnih struja u bakru indukujućeg namotaja motora bivaju smanjeni na minimum. Osim toga se može konstruisati motor sa proizvoljnim brojem stepena snage i svaki stepen snage može biti podeljen u stupnje, da bi se motor korisno mogao podešavati na svako proizvoljno mehaničko opterećenje između dvadeset i osamdeset procenata obične snage puno opterećenog motora, i ovo usled toga, što se ovim stepenima snage magnetno zasićenje u gvožđu motora održava u visokom stepenu proporcionalno prema gore pomenutim njegovim opterećenjima.

Sledeći se opis, u odnosu na priloženi nacrt, odnosi naročito na jedan trofazni motor.

U ovom nacrtu sl. 1 pokazuje teorijski šematski primer reda namotaja, jednog trofaznog motora, koji se sastoji iz jednog glavnog namotaja i jednog sporednog namotaja za upotrebu po pronalasku, i pokazuje šematski jedan trofazni napajajući sprovodnik; Sl. 2 pokazuje šematski u razvijenom stanju, kontaktne segmente sa ispadima jednoga kontrolera sa odgovarajućim kontaktnim prstima; sl. 3 pokazuje šematički jedan primer statora sa dvanaest žlebova, kroz koje su namotani jedan glavni trofazni statorov namotaj i jedan sporedni statorov namotaj, koji obrazuje red nejednakih namotaja za upotrebu po pronalasku; sl. 4 pokazuje šematički u uvećanom razmeru jedan deo statora iz sl. 3 sa dvogubim kalemom u preseku.

Namotaji, po pronalasku, mogu biti namotaji nepomičnog dela motora ili namotaji obrtnog dela motora, ali su to uvek namotaji koji su vezani sa napajajućim sprovodnikom, i prema tome se pomenuti namotaji uvek indukujući namotaji. Gore pomenuti namotaji su nazvani prema sledećem: — glavni namotaj, koji se sastoji iz većeg broja zavojaka, nazvan je »indukujući glavni radni namotaj«; sporedni namo-

taj, koji se sastoji iz manjeg broja zavojaka, nazvan je »indukujući sporedni radni namotaj«. Ako su namotaji, iz reda indukujućih radnih namotaja motorovih, obrazovani iz jednog glavnog namotaja i više sporednih namotaja, ovi poslednji, od kojih svaki uče imati različiti broj zavojaka, bivaju nazvani prema sledećem: »prvi indukujući sporedni radni namotaj«; »drugi indukujući sporedni radni namotaj«; »treći indukujući sporedni radni namotaj« itd. Gde je dalje rečeno »glavni namotaj« time će biti označen indukujući glavni radni namotaj. Gde je dalje rečeno »sporedni namotaj« time će biti označen indukujući sporedni radni namotaj. Gde je dalje rečeno »sporedni namotaji« time će biti označeni indukujući sporedni namotaji. Naziv »radni« označava da su namotaji, iz reda indukujućih namotaja upotrebljenih po pronalasku u jednom motoru, svi skupa radni namotaji, koji su sračunati i upotrebljeni za postizanje različitih stepena snage u jednom motoru, što će niže biti objašnjeno jednim primerom praktičnog izvođenja.

U sl. 4 su u uvećanoj razmeri predstavljani jedan deo statora i dva kalema iz sl. 3. U pomenutom delu je pokazano pet žlebova (16) u statoru. Sa 17—17 je pokazan u preseku jedan kalem glavnog namotaja. Sa 18—18 je u preseku pokazan jedan kalem sporednog namotaja. Sa 19—19 je pokazan izolujući sloj između kalema glavnog namotaja i kalema sporednog namotaja.

U sl. 2 je sa I obeležen red kontaktnih segmenata sa ispadima, (šrafirano) koji predstavljaju prvi položaj kontrolera; sa II je obeležen red kontaktnih segmenata, sa ispadima, koji predstavljaju drugi položaj kontrolera; sa III je obeležen red kontaktnih segmenata, sa ispadima, koji predstavljaju treći položaj kontrolera; i najzad sa brojevima od 1—9 je predstavljeno devet kontaktnih prstiju jednog kontrolera; ovi su vezani za krajeve trofaznih namotaja glavnog namotaja i za tri fazna namotaja sporednog namotaja, koji su pokazani u sl. 1; sa brojevima 10, 11 i 12 su obeležena tri kontaktna prsta jednog kontrolera; za ove prste vezan je trofazni sprovodnik, koji je pokazan u sl. 1. Tanke linije u svakoj segmentnoj grupi označuju da su različiti kontaktni segmenti sa ispadima međusobno mehanički vezani. Most na zvezdu koji je pokazan debelim linijama, pri položaju I kontrolera, označava međusobnu vezu tri segmenta koji odgovaraju ravnima kontaktnih prstiju 14, 15 i 13. Most na zvezdu koji je pokazan debelim linijama kod položaja II kontrolera, označava međusobnu vezu tri segmenta koji odgovaraju ravnima

kontaktnih prstiju 1, 2 i 3. Mostovi koji su obeleženi debelim linijama, kod položaja III kontrolera, označuju: — međusobnu vezu kontaktnih segmenata koji odgovaraju ravnima kontaktnih prstiju 13, 7 i 10; međusobnu vezu kontaktnih prstiju koji odgovaraju ravnima kontaktnih prstiju 15, 8 i 11; međusobnu vezu kontaktnih segmenata koji odgovaraju ravnima kontaktnih prstiju 14, 9 i 12.

Razume se da se mogu izvesti i druge šeme za veze na namotajima sa istim rasporedima ili sa sličnim rasporedima, a isto tako mogu biti izvedene veze na namotajima pomoću kontaktnih mostova ili na proizvoljan drugi podesan način, a da se ne izade iz okvira pronalaska, koji je definisan u patentnim zahtevima.

Sl. 1 pokazuje teorisku šemu primera iz sl. 3, u kojoj je šemi sa 1—7, 2—8 i 3—9 pretstavljen glavni trofazni namotaj a sa 15—4, 14—5 i 13—6 je pretstavljen sporedni trofazni namotaj. Sa 10, 11 i 12 je pretstavljen trofazni napajajući sprovodnik. Ovi namotaji bivaju, po pronalasku, upotrebljeni u trofaznom motoru, da bi se postigli različiti stepeni snage u motoru i obična snaga motora prema sledećem:

Da bi se postigao prvi stepen snage (poznato) (prvi stepen magnetne zasićenosti u gvožđu motora), sa položajem I kontrolera, koji je pokazan u sl. 2, glavni namotaj u svakoj fazi između krajeva 1—4, 2—5 i 3—6, biva vezan na red sa sporednim namotajem, oba namotaja (glavni i sporedni) bivaju, između krajeva 15, 14 i 13 sporednog namotaja, vezani u jednu jedinu zvezdu, trofazni napajajući sprovodnik 10, 11 i 12 biva vezan sa krajevima 7, 8 i 9 glavnog namotaja; da bi se postigao drugi stepen snage (drugi stepen magnetne zasićenosti u gvožđu motora), sa položajem II kontrolera, koji je pokazan u sl. 2, glavni namotaj biva sam vezan u zvezdu između krajeva 1, 2 i 3 i trofazni napajajući sprovodnik 10, 11 i 12 biva vezan sa krajevima 7, 8 i 9, i kod ovog stepena snage je po pronalasku, sporedni namotaj, koji je obrazovan iz trofaznih namotaja 4—15, 5—14 i 6—13, u svakoj fazi isključen iz kola struje reda indukujućih namotaja motora i veze na red, u svakoj fazi, su prekinute između glavnog namotaja i sporednog namotaja; da bi se postigla obična snaga motora (najveći stepen magnetne zasićenosti u gvožđu motora), sa položajem III kontrolera, koji je pokazan u sl. 2, glavni namotaj u svakoj fazi između krajeva 1—4, 2—5 i 3—6, biva vezan na red sa sporednim namotajem, oba namotaja (glavni i sporedni) bivaju vezani u jedan jedini trougao, pri ovoj vezi spro-

vodnik 10 biva vezan sa krajem 7 glavnog namotaja i sa krajem 13 sporednog namotaja, sprovodnik 11 biva vezan sa krajem 8 glavnog namotaja i sa krajem 15 sporednog namotaja, sprovodnik 12 biva vezan sa krajem 9 glavnog namotaja i sa krajem 14 sporednog namotaja.

Ovaj primer praktičnog izvođenja je objašnjen u odnosu na ukupnost slika na nacrtu, koji nacrt predstavlja očitom jasnošću namotaje jednog reda indukujućih namotaja motora, upotrebljene po pronalasku u trofaznom motoru, pri čemu je suština pronalaska isključenje, u svakoj fazi, jednog ili više sporednih namotaja iz kola struje reda indukujućih namotaja motora da bi se postigao jedan ili više stepena snage u motoru.

Niže je izložen jedan primer proračunavanja. U ovom je primeru uzet napon u sprovodnicima od 500 volti.

Za trofazni motor, u kome namotaji, iz reda indukujućih namotaja motora, sadrže glavni namotaj i dva sporedna namotaja: — glavni namotaj, koji je sastavljen iz tri fazna namotaja, sa vezom u zvezdu, jeste računat za napon od 580 volti; prvi sporedni namotaj, koji je sastavljen iz tri fazna namotaja, sračunat je sa vezom u zvezdu, za napon od 120 volti; drugi sporedni namotaj koji se sastoji iz tri fazna namotaja, sračunat je, sa vezom u zvezdu, za napon od 165 volti. Sa ovim tako sračunatim indukujućim namotajima motora postižu se tri razna stepena snage u motoru i obična snaga motora primenom napona iz sprovodnika (500 volti).

Da bi se postigao prvi stepen snage, na glavnom namotaju i na oba sporedna namotaja, svi su u svakoj fazi međusobno na red vezani, i ukupno su sračunati za 865 volti sa vezom u jedinoj zvezdi; da bi se postigao drugi stepen snage, na glavnom namotaju i na prvom sporednom namotaju, ovi su u svakoj fazi međusobno na red vezani, i ukupno sračunati za 700 volti sa vezom u jednu zvezdu; da bi se postigao treći stepen snage, na glavnom namotaju ovaj je sračunat samo za 580 volti sa vezom u zvezdu; da bi se postigla obična snaga, na glavnom namotaju i na oba sporedna namotaja, svi su u svakoj fazi međusobno vezani na red, ukupno računato za 500 volti sa vezom u jedini trougao, pošto je ovo obična snaga motora napon sprovodnika od 500 volti odgovara najvećoj zasićenosti u gvožđu motora.

Pod pretpostavkom da je ovaj motor konstruisan za 100 PS, koje PS predstavljaju običnu snagu jednog puno opterećenog motora, to se usled rasporeda po pronalasku postižu tri razna stepena sna-

ge u motoru, sa povećanim stepenom dejstva i sa povećanim faktorom snage u svakom stupnju, i obična snaga motora prema sledećem:

Prvi stepen snage (poznate) za mehanička opterećenja od 20 PS do 33 PS;

drugi stepen snage za opterećenja od 25 PS do 60 PS;

treći stepen snage za opterećenja od 50 PS do 80 PS;

obična snaga za opterećenja od 75 PS do 100 PS.

#### Patentni zahtevi:

1. Asinhroni motor za pogon sa velikom ekonomičnošću pri niskim opterećenjima, sa redom indukujućih namotaja koji su svi postavljeni na isti način u odnosu na indukujuće magnetno polje motora, naznačen time, što se ovi namotaji, pomenutog reda indukujućih namotaja, sastoje iz jednog indukujućeg glavnog radnog namotaja i iz jednog ili više indukujućih sporednih radnih namotaja da bi se, u redu indukujućih namotaja, glavni namotaj upotrebio sam ili na red, u svakoj fazi, sa jed-

nim ili više sporednih namotaja, u cilju da se postigne proizvoljan željeni broj stepena snage u motoru i da se svaki stepen snage dobije izdvojen u stupnje, kako bi se motor korisno učinio prilagođivim za mehanička opterećenja između dvadeset i osamdeset procenata obične snage puno opterećenog motora, i ovo usled toga što sa ovim stepenima snage magnetna zasićenost u gvožđu motora biva u visokom stepenu proporcionisano održavana prema gore pomenutim opterećenjima, pri čemu se usled odsutnosti paralelnih veza i mešovitih veza na namotajima, da bi se postigli gore pomenuti stepeni snage u motoru i obična snaga motora, smanjuje dopunski gubitak u gvožđu i gubitak usled vrtložnih struja u bakru indukujućeg namotaja motora.

2. Asinhroni motor po zahtevu 1, naznačen time, što pomoću podesnog kontrolera biva postignuto isključenje, u svakoj fazi, jednog ili više sporednih namotaja iz kola struje reda indukujućih motorovih namotaja, a takođe i veza u zvezdu ili u trougao.

Fig. 1

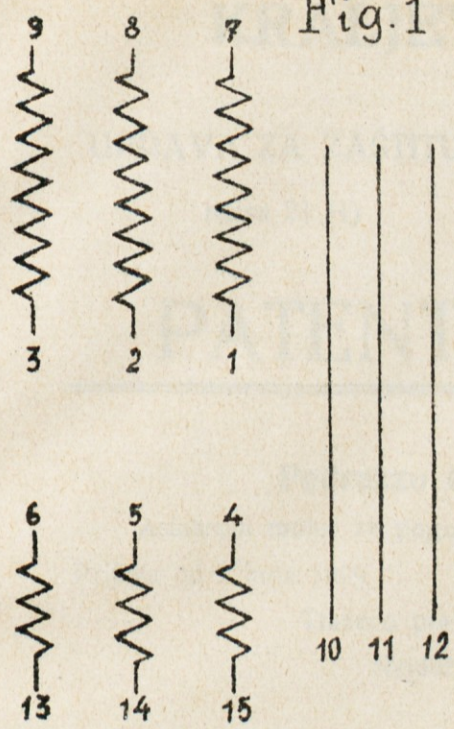


Fig. 2

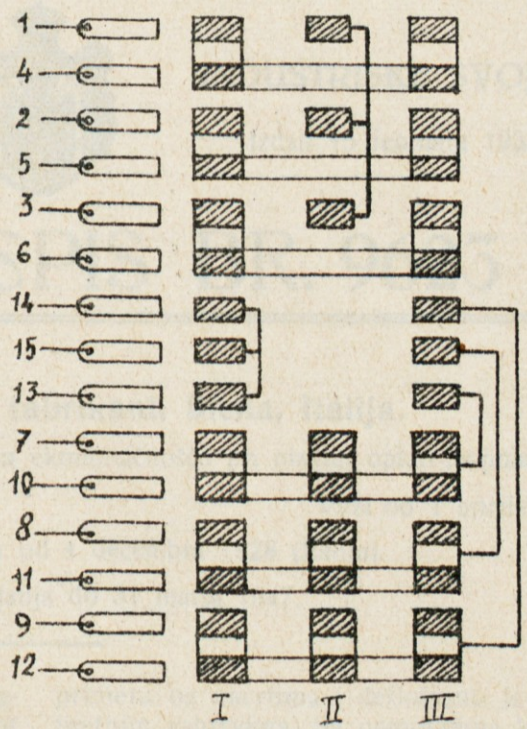


Fig. 3

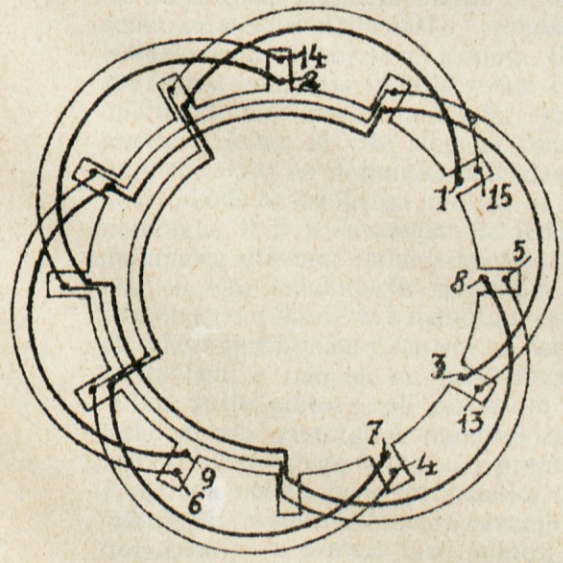


Fig. 4

