



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 217 270

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 10 78
(21) PV 7026-78

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ H 02 K 21/14

(40) Zveřejněno 26 03 82
(45) Vydáno 15 07 84

(75)
Autor vynálezu ŘEZNÍČEK MOJMÍR, PRAHA

(54) Bez kolektorový elektromotor s kompaudní charakteristikou

1

Vynález řeší bezkolektorový elektromotor s kompaudní charakteristikou.

Stávající kompaudní elektromotory mají značné nevýhody. Jejich největší nevýhodou je nutná pravidelná údržba kolektoru, spojená s včasnou výměnou uhlíků a pravidelným čištěním vnitřního prostoru motoru od vodivé prachu z spotřebovaných uhlíků. Přes tuto péči dochází často ke zkratům, jak mezi lamelami kolektoru, tak i proti kostře motoru. Nedokonalý styk uhlíků na kolektoru nebo i poměrně malá jejich znečištění mají za následek vždy zvýšené opalování, které je nutno odstranit při větším rozsahu i přesoustružením kolektoru. Samotný kolektor pak vyžaduje značnou spotřebu mědi, dále není možné připejovat tyto motory, hlavně při potřebě vysokého výkonu, na vysoká napětí, pro nebezpečí proražení izolací jednotlivých lamel mezi sebou a je-li nutno použití vyššího napětí, je nutno kolektor provést s vysokým počtem lamel. Dále vyžadují tyto motory mehastupňové rozběhové odpory. Je-li těchto motorů použito v trakci, je vysoká spotřeba elektrické energie při častém rozbíhání strávená těmito odpory. Vždy je nutné provést dokonalé utěsnění vnitřního prostoru motoru, neboť vniknutí i malé vlhkosti znamená možnost jeho poškození.

Vynález tyto nevýhody odstraňuje a přibližuje bezkolektorový elektromotor s kompaudní charakteristikou v provozu běžnému asynchronnímu elektromotoru, přičemž podstata spočívá v tom, že statorové sekce vinutí jsou připojeny přes výkonové tyristory ke svorkám

napájecího napětí, kde v čele motoru je pevně uchyceno jádro primárního obvodu seriového debuzování, opatřené vinutím primární cívky seriového debuzování a kde v prostoru mezi kruží v témže čele motoru je pevně uchyceno i jádro primárního obvodu derivačního buzení, opatřené vinutím primární cívky derivačního buzení, proti kterým jsou na hřídeli kotvy upevněna protilehlá jádra, a to jednak protilehlé jádro sekundárního obvodu seriového debuzování, opatřené vinutím sekundární cívky seriového debuzování, ke které jsou přes polo vodičový usměrňovač, také uložený na hřídeli kotvy, připejeny debuzovací cívky seriového debuzování kotvy a jednak protilehlé jádro sekundárního obvodu derivačního buzení, opatřené vinutím sekundární cívky derivačního buzení, ke které jsou přes polo vodičový usměrňovač, také uložený na hřídeli kotvy, připejeny budicí cívky derivačního buzení kotvy a kde na téže hřídeli kotvy je upevněn držák s klemou jádra řídicího vnějšího obvodu, opatřenou izolační vložkou, na které je uložena klema jádra řídicího vnitřního obvodu, přičemž jádra primárních vinutí jsou opatřena primárními vinutími cívek řídicího obvodu a jádra sekundárních vinutí jsou opatřena sekundárními vinutími cívek, jež jsou jedním spojeným pólem připejeny přes předřadný odpor k jedné svorce napájecího napětí a druhými póly přes polo vodičový usměrňovač a přepínač směru otáčení k řídicím elektrodám výkonových tyristorů a kde transformátor, připejenný primárním vinutím ke svorkám napájecího napětí, je připejen sekundárním vinutím jednak k primární cívce derivačního buzení a jednak i k vinutím primárních cívek řídicího obvodu a kde proudový transformátor, zapojený seriově primárním vinutím v jedné svorce napájecího napětí, je sekundárním vinutím připejen k primární cívce seriového debuzování. Statorové sekce vinutí jsou výhodně rozděleny každá na několik skupin pro přepínání jak v serii, tak jednotlivě paralelně nebo částečně v serii a částečně paralelně. Jádro primárního seriového debuzování, opatřené vinutím primární cívky seriového debuzování a jádro primárního obvodu derivačního buzení, opatřené vinutím primární cívky derivačního buzení, tvoří výhodně samostatnou část elektromagnetického obvodu statoru, zatímco jádro sekundárního seriového debuzování, opatřené vinutím sekundární cívky seriového debuzování a jádro sekundárního vinutí derivačního buzení, opatřené vinutím sekundární cívky derivačního buzení, jsou uložena na hřídeli kotvy radiálně.

Desahevaný vyšší účinek lze spatřovat v tom, že tento bezkolektorový kompaundní elektromotor, se provozní spolehlivostí velmi přibližuje asynchronnímu elektromotoru, nepotřebuje značné množství mědi na kolektor, lze jej stavět i na vysoká napětí, nepotřebuje rozběhových odporů, čímž šetří elektrickou energii na těchto odperech strávenou, lze jej bez změny v konstrukci pouhým přepejením napájet, jak jednofázovým proudem při využití v trakci, tak i třífázovým proudem při využití v obráběcích strojích, přičemž nevyžaduje zvláštní údržbu.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 jsou znázorněny statorové sekce vinutí s výkonovými tyristory a buzením kotvy, na obr. 2, primární a sekundární jádra s vinutími seriového debuzování a derivačního buzení, rozvinutou kotvou s pólovými nástavci, debuzovacími i budicími cívkami kotvy, držákem jádrových klem řízení s primárními i sekundárními obvody řízení a vinutím statorových sekcí, na obr. 3, je znázorněn boční pohled a řez jádry i vinutím řídicích obvodů a na obr. 4, je celkové elektrické schéma zapojení bezkolektorového kompaundního elektromotoru.

Na obr. 1 je znázorněno vinutí jednotlivých statorových sekcí 1, 2, 3 s výkonovými

tyristery 6, 7, 8, s bočním pohledem na kotvu 4 s pólovými nástavci 5, s cívkou 15, seriového dobuzování a cívkou 46 derivačního buzení. Statorové sekce vinutí jsou znázorněny v prostoremém uspořádání. Na obr. 2 je znázorněno prostorové uspořádání jednak primárního jádra 10 seriového dobuzování s vinutím primární cívky 11 seriového dobuzování a jednak primárního jádra 41 derivačního buzení, s vinutím primární cívky 42 derivačního buzení, jež jsou pevně uložena v čele motoru 9 a protilehlá jádra, jednak jádro 12 sekundárního obvodu seriového dobuzování, s vinutím sekundární cívky 13 seriového dobuzování a jednak jádro 43 sekundárního derivačního buzení s vinutím sekundární cívky 44 derivačního buzení, obě uložena na hřídeli 16 kotvy. Dále je na hřídeli 16 kotvy znázorněna rozvinutá kotva 4, s pólovými nástavci 5, cívkami 15 seriového dobuzování i s cívkami 46 derivačního buzení a držákem 23. Následuje rozvinutá rovina, primárních řídicích obvodů, s primárními jádry 17, 19, 21 s vinutím primárních cívek 18, 20, 22 řízení a jejich sekundární část, složená ze sekundárních jader 31, 33, 35, s vinutím sekundárních cívek 32, 34, 36 řízení, kteréžto části jsou i na obr. 3, kde je znázorněn boční pohled jak na primární jádra 17, 19, 21 řízení, s vinutím primárních cívek 18, 20, 22 řízení, s držákem 23 a uspořádání v řezu A-A, v době kdy jádro 17 primárního obvodu s vinutím primární cívky 18 řízení, je přes vnější klemu 24 a vnitřní klemu 26, sklemovává se sekundárním jádrem 31 řízení s vinutím sekundární cívky 32 řízení. Na obr. 4 je celkové elektrické schéma zapojení motoru. Při zapnutí proudu do svorek napájecího napětí, je zapojen i transformátor 28, jehož sekundární vinutí je připojeno jak na primární vinutí cívek 18, 20, 22 řízení, tak i na vinutí primární cívky 42 derivačního buzení s primárním jádrem 41, jež je pevně uloženo v čele motoru 9 a jehož elektromagnetický tok se uzavírá přes protilehlé sekundární jádro 43 derivačního buzení, jež je upevněno na hřídeli 16 kotvy. Z vinutí sekundární cívky 44 derivačního buzení se indukované napětí usměrní v polovodičových usměrňovačích 45, také uložených na kotvě 4, a tímto stejnosměrným napětím jsou napájeny budicí cívky 46 derivačního buzení kotvy. Přes proudový transformátor 40, jehož primární vinutí je zapojeno v serii jedné větve napájecího napětí, začne protékat proud a napětí indukované v jeho sekundárním vinutí napájí primární cívku 11 seriového dobuzování, uloženou na jádru 10 seriového dobuzování, kde i toto jádro 10 je pevně uloženo v čele motoru 9. Elektromagnetický tok primárního jádra 10 seriového dobuzování se uzavře přes protilehlé sekundární jádro 12 seriového dobuzování, jež je upevněno na hřídeli 16 kotvy, kde z vinutí jeho sekundární cívky 13 seriového dobuzování, se indukované napětí usměrní v polovodičových usměrňovačích 14, také uložených na kotvě 4 a tímto usměrněným napětím jsou napájeny cívky 15 seriového dobuzování kotvy. Tvoří tedy proudový transformátor 40 s pevným primárním jádrem 10 s vinutím primární cívky 11 a rotačním sekundárním jádrem 12 s vinutím sekundární cívky 13 a polovodičovými usměrňovači 14 obvod seriového dobuzování budovacích cívek 15 kotvy. Transformátor 28 s primárním jádrem 41 derivačního buzení s vinutím primární cívky 42, pevně uloženým v čele motoru 9 a rotačním sekundárním jádrem 43 derivačního buzení s vinutím sekundární cívky 44 derivačního buzení s polovodičovými usměrňovači 45, tvoří obvod derivačního buzení derivačních budicích cívek 46 kotvy. Primární vinutí cívek 18, 20, 22 řízení jsou pod stálým napětím a v jejich primárních jádrech 17, 19, 21 protéká neustále elektromagnetický tok. Klemy jader 24, 26 pak uzavírají podle polohy držáku jímž jsou unášeny, elektromagnetický tok primárního jádra 17 řízení se sekundárním jádrem 31 řízení a napětí indukované ve vinutí sekundární cívky 32 řízení, usměrněné polovodičovými usměrňovačem 37, dodá

podle polohy přepínače 30 směru otáčení, kladný náboj na řídicí elektrodu výkonového tyristoru 6, který uveden do stavu vodivosti sepne obvod statorové sekce 1. Proud procházející statorovou sekcí 1 ovlivní přímo proud v proudovém transformátoru 40 a napětí na jeho sekundárním vinutí bude úměrné protékajícímu proudu v jeho primárním vinutí a toto zvýšené napětí ovlivní proud protékající vinutím primární cívky 11 seriového dobuzování a vinutím sekundární cívky 13 seriového dobuzování, a tím i po usměrnění v usměrňovačích 14 proud v cívkách 15 seriového dobuzování kotvy. V případě, že je tento meter připejen na nízké napětí, odpadá proudový transformátor 40 a jeden pól napájecího napětí je veden přímo přes vinutí primární cívky 11 seriového dobuzování. Sepnutím obvodu statorové sekce vinutí 1 a vlivem elektromagnetických sil této sekce a buzených i dobuzovaných pólových nastavců kotvy 5, dojde k pootočení kotvy 4, a tím i držáku 23 a s ním i klem 24, 26 jader řízení, tyto opustí elektromagnetické pole jader 17, 31 řízení a uzavřou elektromagnetické pole další dvojice jader 19, 33 řízení. Pootočením kotvy 4 přestane se indukovat ve vinutí sekundární cívky 32 řízení napětí, neboť klemy jader 24, 26 již její elektromagnetický tek neuzavírají s primárním jádrem 17 řízení, a tím dojde ke ztrátě kladného náboje na řídicí elektrodě výkonového tyristoru 6 a tento v následující půlčluně přejde do závěrného stavu, čímž přeruší tek proudu ve statorové sekci 1. V tomto bodu je však již uzavřen elektromagnetický tok primárního jádra 19 řízení se sekundárním jádrem 33 řízení a indukované napětí na vinutí sekundární cívky 34 řízení, usměrněné polevedičovým usměrňovačem 38, přivede kladný náboj opět přes přepínač 30 směru otáčení na řídicí elektrodu výkonového tyristoru 7, který uveden do vodivého stavu sepne obvod statorové sekce 2, kde opět vlivem elektromagnetických sil této statorové sekce a buzených a dobuzovaných pólových nastavců 5 kotvy dojde k opětovnému pootočení kotvy 4. Tento děj se stále opakuje. Předřadný odpor 29 je v jednofázovém zapojení zapojen na jedné společné svorce napájecího napětí. Při třífázovém napájení je nutno jej připojit pro každou sekundární cívku řízení a výkonový tyristor zvláště. Statorové sekce vinutí 1, 2, 3 jsou každá provedena z několika skupin vinutí a jejich přepínáním, jak v sérii nebo částečně v sérii a částečně paralelně nebo paralelně, lze vyloučit rozběhové odpery. Také elektromagnetický obvod seriového dobuzování, složený z primárního jádra 10 a vinutí primární cívky 11 seriového dobuzování a sekundárního jádra 12 s vinutím sekundární cívky 13 seriového dobuzování, dále pak primárního jádra 41 derivačního buzení s vinutím primární cívky 42 a sekundárního jádra 43 derivačního buzení s vinutím sekundární cívky 44 derivačního buzení, lze převést radiálně.

Tento bezkolektorový kompaundní elektromotor lze výhodně použít zvláště u pásových dopravníků, jeřábů, válcovacích stolic, kde je nutná regulace otáček.

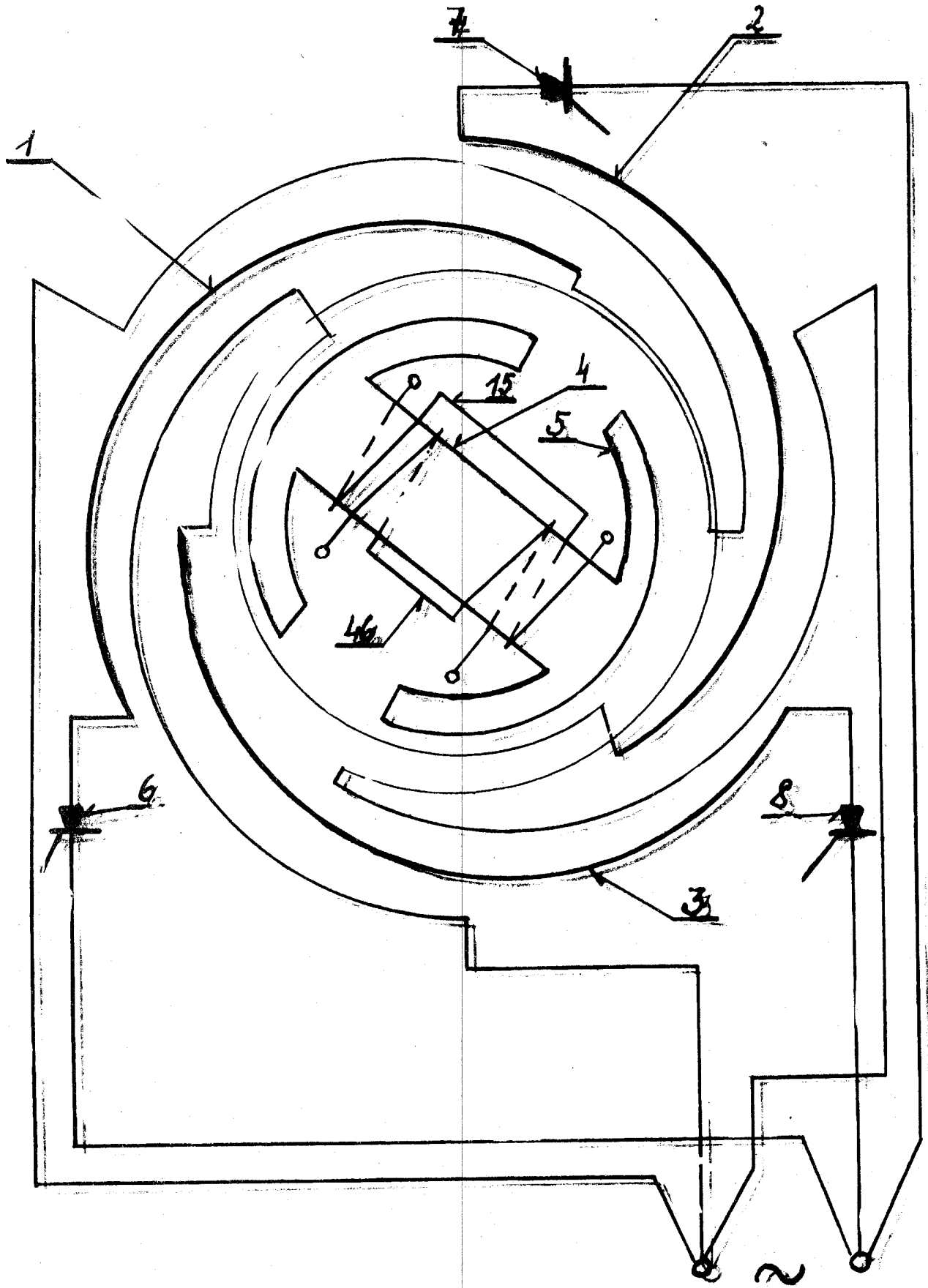
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Bezkelektorový elektromotor s kompaktní charakteristikou, vyznačný tím, že statorové sekce vinutí /1, 2, 3/ jsou připojeny přes výkonové tyristory /6, 7, 8/ ke svorkám napájecího napětí, kde v čele motoru /9/ je pevně uchyceno jádro /10/ primárního seriového dobuzování, opatřené vinutím primární cívkou /11/ seriového dobuzování a kde v prostoru mezikruží v témže čele motoru /9/ je pevně uchyceno i jádro /41/ primárního obvodu derivačního buzení, opatřené vinutím primární cívkou /42/ derivačního buzení, proti kterým jsou na hřídeli /16/ kotvy upevněna protilehlá jádra, a to jednak protilehlé jádro /12/ sekundárního obvodu seriového dobuzování, opatřené vinutím sekundární cívkou /13/ seriového dobuzování, ke které jsou přes polovodičový usměrňovač /14/, také uloženy na hřídeli /16/ kotvy, připojeny dobuzovací cívkou /15/ seriového dobuzování kotvy /4/ a jednak protilehlé jádro /43/ sekundárního obvodu derivačního buzení, opatřené vinutím sekundární cívkou /44/ derivačního buzení, ke které jsou přes polovodičový usměrňovač /45/, také uloženy na hřídeli /16/ kotvy, připojeny buďcí cívkou /46/ derivačního buzení kotvy /4/ a kde na téže hřídeli /16/ kotvy je upevněn držák /23/ s klemou jádra /24/ řídicího vnějšího obvodu, opatřené izolací vložkou /25/, na které je uložena klema jádra /26/ řídicího vnitřního obvodu, přičemž jádra /17, 19, 21/ primárních vinutí jsou opatřena primárními vinutími cívek /18, 20, 22/ řídicího obvodu a jádra /31, 33, 35/ sekundárních vinutí jsou opatřena sekundárními vinutími cívek /32, 34, 36/, jež jsou jedním spojeným pólem připojeny přes předřadný odpor /29/ k jedné svorce napájecího napětí a druhými póly přes polovodičové usměrňovače /37, 38, 39/ a přepínač /30/ směru otáčení, k řídicím elektrodám výkonových tyristorů /6, 7, 8/ přičemž transformátor /28/, připojený primárními vinutími ke svorkám napájecího napětí, je připojen sekundárními vinutími jednak k primární cívkou /42/ derivačního buzení a jednak k vinutím primárních cívek /18, 20, 22/ řídicího obvodu, zatímco proudový transformátor /40/, zapojený seriově primárními vinutími k jedné svorce napájecího napětí, je sekundárními vinutími připojen k primární cívkou /11/ seriového dobuzování.

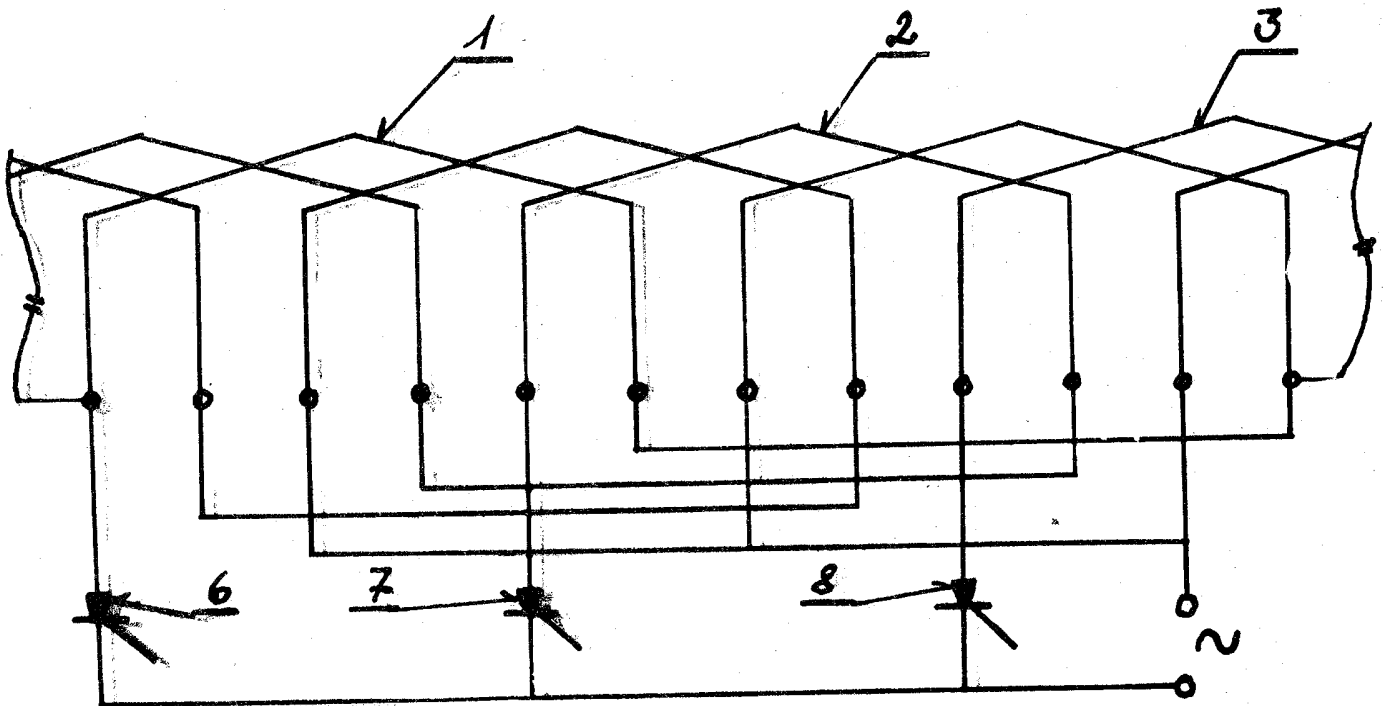
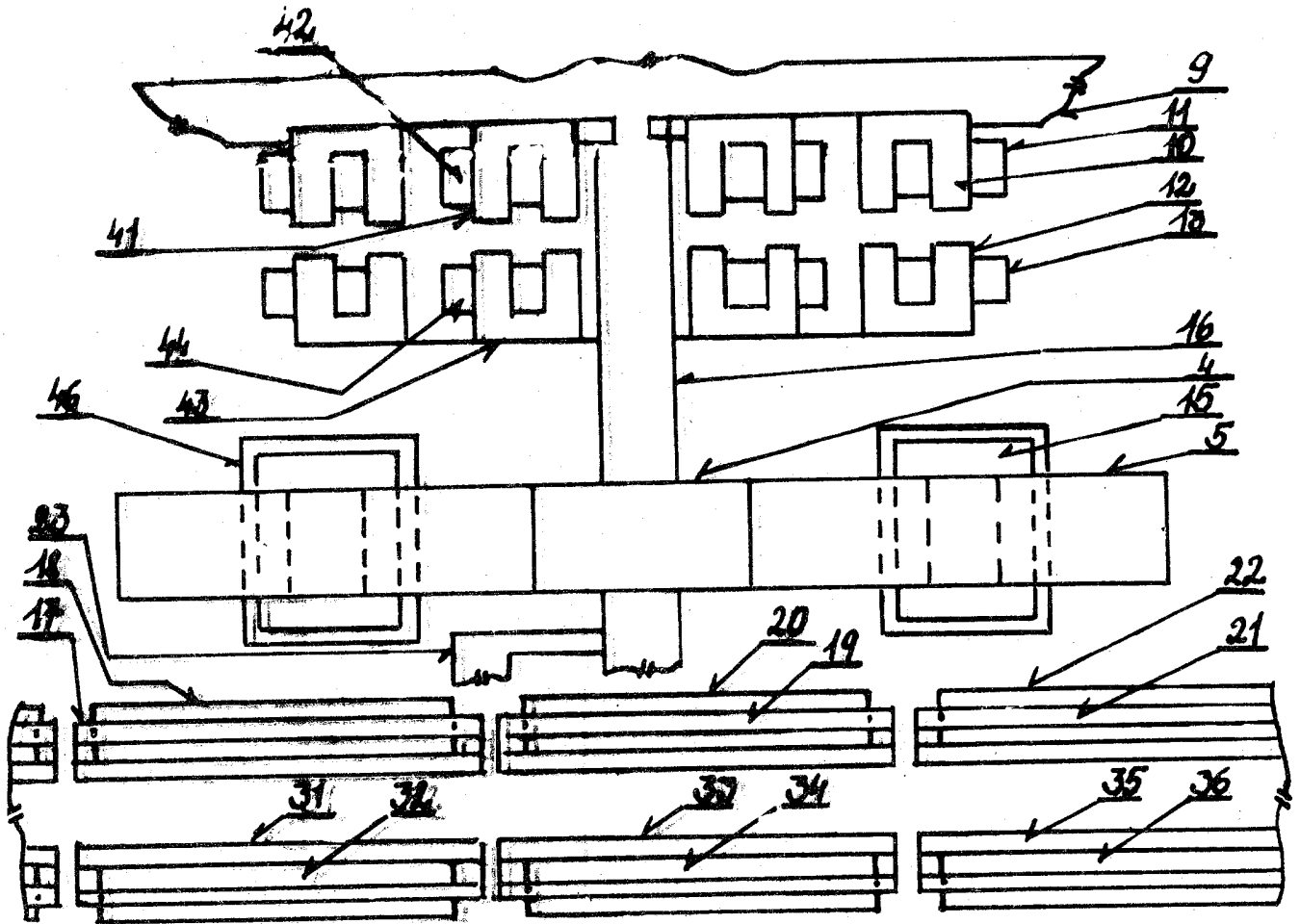
2. Bezkelektorový elektromotor s kompaktní charakteristikou podle bodu 1, vyznačený tím, že statorové sekce vinutí /1, 2, 3/ jsou rozděleny, každá na několik skupin pro přepínání jak v sérii, tak jednotlivě paralelně nebo částečně v sérii a částečně paralelně.

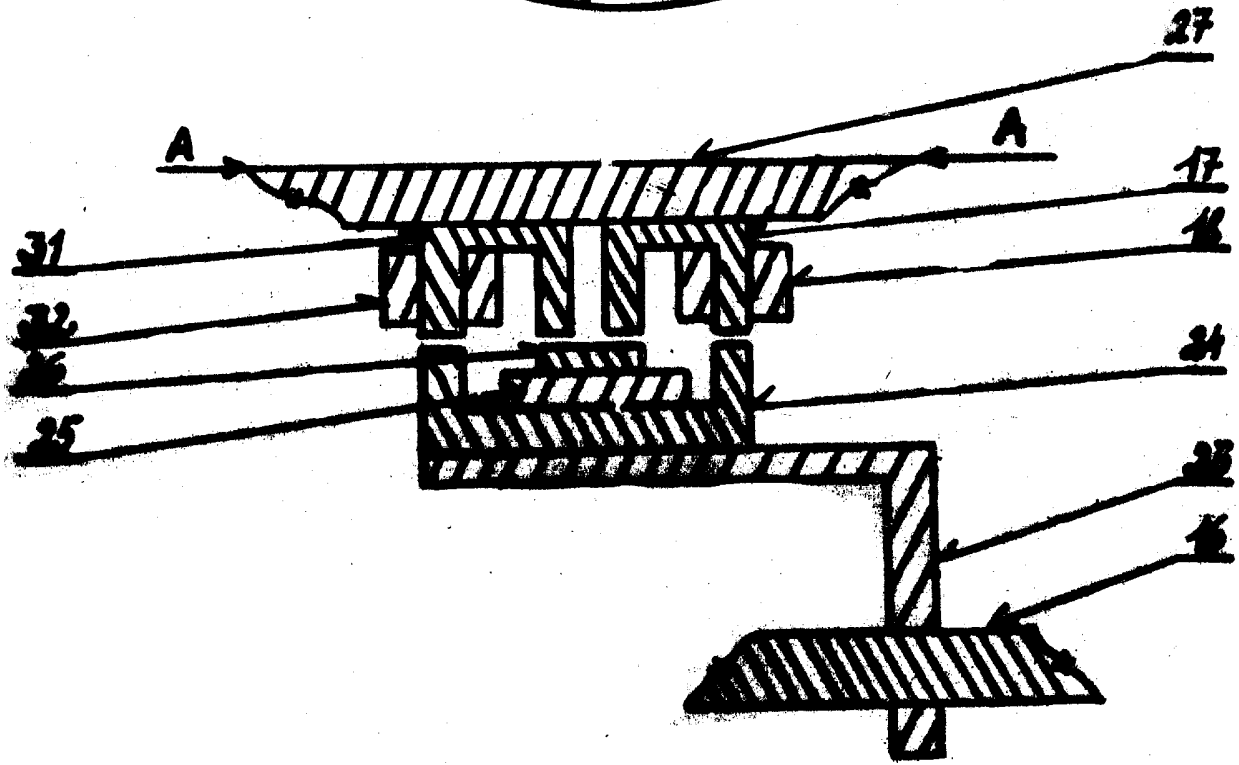
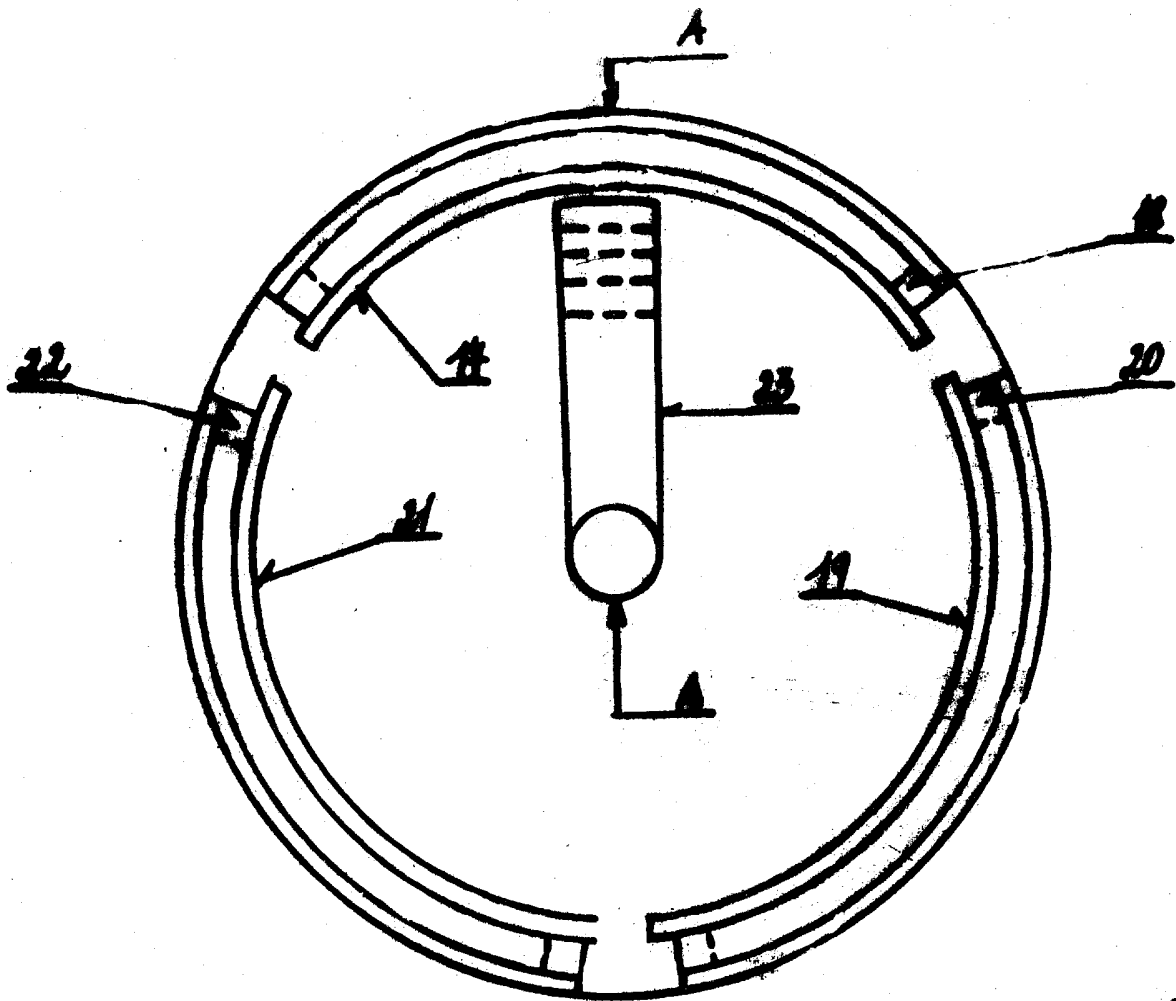
3. Bezkelektorový elektromotor s kompaktní charakteristikou podle bodu 1 a 2, vyznačený tím, že jádro /10/ primárního seriového dobuzování, opatřené vinutím primární cívkou /11/ seriového dobuzování a jádro /41/ primárního obvodu derivačního buzení, opatřené vinutím primární cívkou derivačního buzení, tvoří samostatnou část elektromagnetického obvodu statoru /27/, zatímco jádro /12/ sekundárního seriového dobuzování, opatřené vinutím sekundární cívkou /13/ seriového dobuzování a jádro /43/ sekundárního vinutí derivačního buzení, opatřené vinutím sekundární cívkou /44/ derivačního buzení, jsou uložena na hřídeli /16/ kotvy radiálně.

Objekt 1



Объём





Obt. 4

