

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217626
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 K 21/14

(22) Přihlášeno 27 10 78
(21) (PV 7016-78)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 09 84

(75)
Autor vynálezu

ŘEZNÍČEK MOJMÍR, PRAHA

(54) Bez kolektorový elektromotor se sériovou charakteristikou

1

Vynález řeší bezkolektorový elektromotor se sériovou charakteristikou.

Stávající sériové elektromotory mají značné nevýhody. Jejich největší nevýhodou je nutná pravidelná údržba kolektoru, spojená s včasnou výměnou uhlíků a pravidelným čištěním vnitřního prostoru motoru od vodivého prachu z opotřebovaných 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 jejich zvýšené opalování, které je nutno odstranit, při větším rozsahu přesoustružením kolektoru. Samotný kolektor pak vyžaduje značnou spotřebu mědi. Dále není možné připojovat 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 mnohastupňové rozběhové odpory. Je-li těchto motorů použito v trakci, je to vysoká spotřeba elektrické energie, při častém rozbíhání strávená těmito odpory. Při použití v trakci je nutné dokonalé utěsnění vnitřního prostoru motoru, neboť vniknutí i malé vlhkosti, znamená jeho poškození.

2

Vynález tyto nevýhody odstraňuje a přibližuje bezkolektorový elektromotor se sériovou charakteristikou, v provozu běžnému asynchronnímu motoru svojí spolehlivostí, přičemž jeho 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 buzení, opatřené vinutím primární cívk, proti kterému je na hřídeli kotvy upevněno protilehlé jádro opatřené vinutím sekundární cívk, ke kterému jsou přes polovodičový usměrňovač buzení umístěném také na hřídeli kotvy připojeny budicí cívk 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 připojeny přes předřadný odpor k jedné svorce napájecího napětí a druhými póly přes polovodičové usměrňovače a přepínač směru otáčení k řídicím elektrodám výkonových tyristorů, kde transformátor připojený primárním vinutím ke svorkám napájecího napětí je připojen se-

kundárním vinutím k primárnímu vinutí cívek a kde proudový transformátor zapojený primárním vinutím sériově v jedné svorce napájecího napětí je sekundárním vinutím připojen k vinutí primární cívký buzení. Satorové sekce vinutí jsou výhodně rozděleny na několik skupin pro přepínání jak v sérii, tak i jednotlivě paralelně, nebo částečně v sérii a částečně paralelně. Jádru primárního obvodu buzení může být samostatnou částí obvodu satoru, zatímco protilehlé jádro, opatřené vinutím sekundární cívký, je uloženo na hřídeli kotvy radiálně.

Vyšší účinek vynálezu lze spatřovati v tom, že provozní spolehlivost se přibližuje asynchronnímu motoru, odstraňuje použití rozběhových odporů, lze jej zhotoviti i na vysoká napětí, je úspora značné váhy mědi na kolektor, odpadá údržba kartáčů, vykazuje značnou úsporu elektrické energie strávenou na odporech, lze jej beze změny v konstrukci pouhým přepojením, napájet jak jednofázovým napětím, při použití v trakci, tak i třífázovým napětím při použití v průmyslu, nevyžaduje žádné zvláštní údržby.

Příkladné provedení vynálezu je schematicky znázorněno na výkresech, kde na obr. 1, jsou znázorněny satorové sekce vinutí s výkonovými tyristory a budicími cívkami kotvy, na obr. 2 pak budicí transformátor s rozvinutou kotvou, řídicími obvody i satorovým vinutím, na obr. 3 boční pohled i řez řídicími obvody, na obr. 4 elektrické schéma zapojení celého motoru.

Na obr. 1 je znázorněno vinutí jednotlivých satorových sekcí **1, 2, 3** s výkonovými tyristory **6, 7, 8** s bočním pohledem na kotvu **4** s pólovými nástavci **5**, s cívkami **15** budicího vinutí kotvy. Satorové sekce jsou znázorněny v prostorovém uspořádání. Na obr. 2, je znázorněno uspořádání jednak primárního jádra **10** buzení s vinutím primární cívký **11** buzení, uložené v čele motoru **9** a protilehlé jádro **12**, s vinutím sekundární cívký **13** buzení. Dále je na hřídeli kotvy **16** znázorněna rozvinutá kotva **4** s pólovými nástavci **5** a budicími cívkami **15** kotvy a držákem **23**. Následuje rozvinutá rovina primárních řídicích obvodů s primárními jádry **17, 19, 21** a primárním vinutím 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 pohled z boku, jak na primární jádra **17, 19, 21** řízení s vinutím primárních cívek **18, 20, 22** řízení a držákem **23** a uspořádání v řezu A — A v bodu, kdy jádro **17** primárního obvodu řízení s vinutím primární cívký **18** řízení je přes vnější klemu **24** a vnitřní klemu **26** sklemováno se sekundárním jádrem **31** řízení se sekundárním vinutím cívký **32** řízení. Na obr. 4 je celkové elektrické schéma zapojení motoru. Při zapnutí proudu do svorek napájecího napětí je zapojen transformátor **28**, jehož sekundární vinutí je připojeno na vinutí primárních cívek **18, 20,**

22 řízení. Současně začne protékat z počátku velmi malý proud přes primární vinutí proudového transformátoru **40**, jehož sekundární vinutí napájí vinutí primární cívký **11** buzení s primárním jádrem **10** buzení, jež je uloženo v čele motoru **9**. Elektromagnetický tok tohoto jádra se uzavře přes protilehlé jádro **12** buzení, jež je upevněno na hřídeli kotvy **16**. Z vinutí sekundární cívký **13** buzení se indukované napětí usměrní v polovodičových usměrňovačích **14**, také uložených na kotvě **4** a tímto usměrněným napětím jsou napájeny budicí cívký kotvy **15**. Proudový transformátor **40** napájí tedy elektromagnetický obvod buzení, tvořený pevným primárním jádrem **11** a rotačním sekundárním jádrem **12**, jež spolu tvoří elektromagnetický obvod transformátoru pro napájení budicích cívek **15** kotvy. Vinutí primárních cívek **18, 20, 22** řízení jsou pod stálým napětím a v jejich jádrech **17, 19, 21** protéká neustále elektromagnetický tok. Klemy **24** a **26** jader řízení pak uzavírají dle polohy držáku **23**, jímž jsou unášeny, elektromagnetický tok primárního jádra **17** řízení se sekundárním jádrem **31** řízení a napětí indukované ve vinutí sekundární cívký **32** řízení usměrněné polovodičovým usměrňovačem **37** dodá dle polohy přepínače **30** směru otáčení kladný náboj na řídicí elektrodu výkonového tyristoru **6**, který uveden do stavu vodivosti, sepne obvod satorové sekce **1**. Proud procházející satorovou sekcí ovlivní přímo proud v proudovém transformátoru **40** napětí na sekundárním jeho vinutí bude úměrné protékajícímu proudu v jeho primárním vinutí a toto zvýšené napětí ovlivní proud protékající primární cívkou **11** buzení a tím i sekundární cívkou **13** buzení a tím i po usměrnění proud v budicích cívkách **15** kotvy. V případě, že je tento motor připojen na nízké napětí, odpadá proudový transformátor **40** a jeden pól napájecího napětí je veden přímo přes primární cívkou **11** buzení. Sepnutím satorové sekce vinutí **1** a vlivem elektromagnetických sil této sekce a buzených pólových nástavců **5** kotvy dojde k pootočení kotvy **4** a tím i držáku **23** a klem **24** a **26** jader řízení, tyto opustí elektromagnetické pole jader **17** a **31** řízení a uzavřou elektromagnetické pole další dvojice jader **19** a **33** řízení. Pootočením kotvy **4** přestane se indukovat ve vinutí sekundární cívký **32** řízení napětí, neboť klemy **24** a **26** jader řízení již její elektromagnetický tok neuzavírají s primárním jádrem **17** řízení, a tím dojde ke ztrátě kladného náboje na řídicí elektrodě výkonového tyristoru **6** a tento v následující půlvině přejde do stavu závěrného, čímž přeruší tok proudu ve satorové sekcí **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 cívký **34** řízení, usměrněné polovodičovým usměrňovačem **38**, přivede

kladný náboj opět přes přepínač **30** směru otáčení na řídicí elektrodu výkonového tyristoru **7**, který uveden do stavu vodivosti, sepne obvod statorové sekce **2**, kde opět vlivem elektromagnetických sil této statorové sekce **2** a buzených pólových nástavců **5** kotvy dojde k opětnému pootočení kotvy **4**. Tento děj se stále opakuje. Předřadný odpor **29** je v jednofázovém zapojení zapojen na společné svorce napájecího napětí. Při třífázovém napájení je nutno jej připojit pro

vinutí každé sekundární cívky řízení a výkonový tyristor zvlášť. 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 odpory. Také elektromagnetický obvod buzení, složený z primárního jádra **10** a vinutí primární cívky **11** buzení a sekundárního jádra **12** buzení s vinutím sekundární cívky **13** buzení lze provést radiálně.

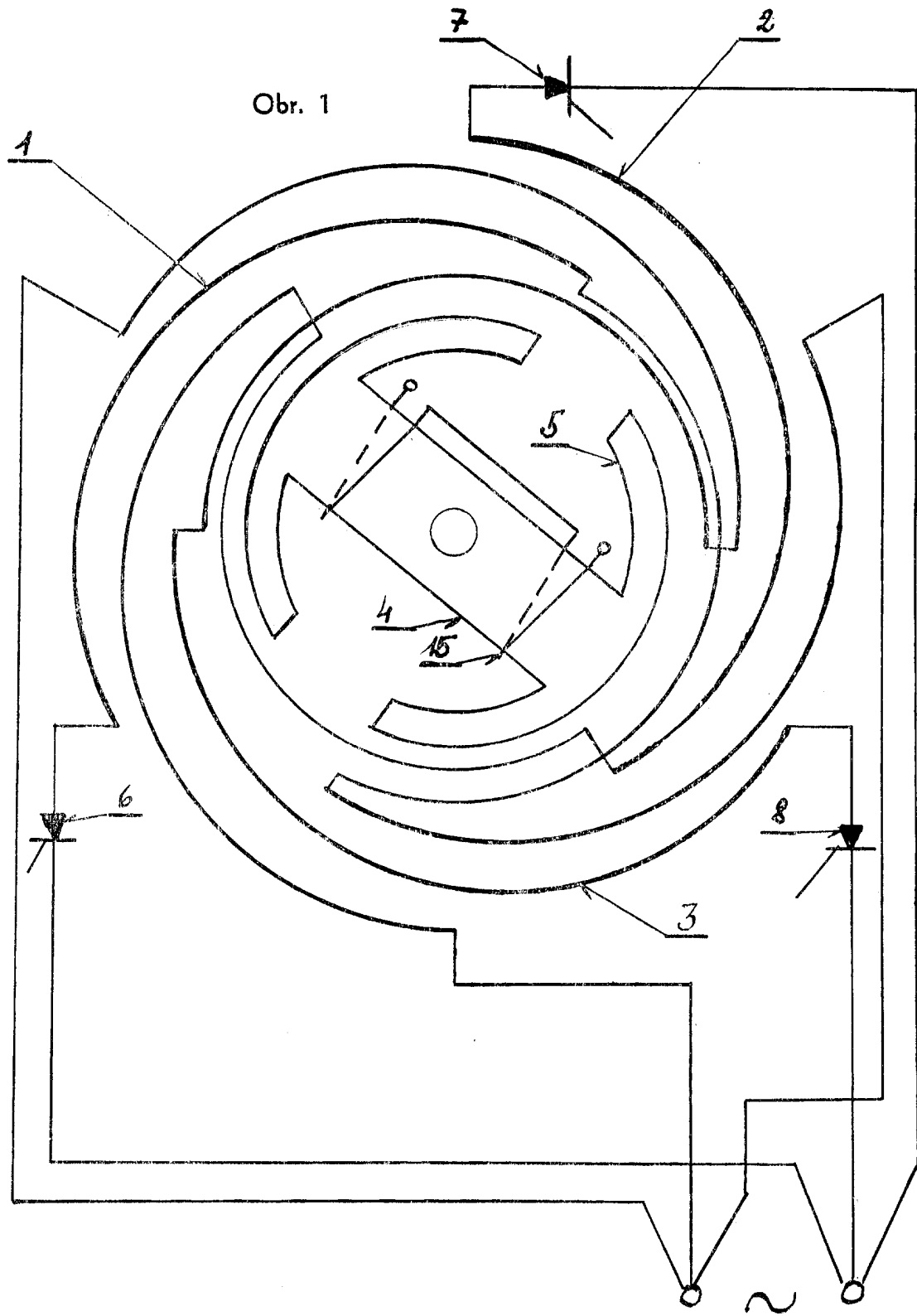
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Bez kolektorový elektromotor se sériovou charakteristikou, vyznačený 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 obvodu buzení opatřené vinutím primární cívky **(11)**, proti kterému je na hřídeli kotvy **(16)** upevněno protilehlé jádro **(12)** opatřené vinutím sekundární cívky **(13)**, ke kterému jsou přes polovodičový usměrňovač **(14)** buzení, umístěném také na hřídeli kotvy **(16)**, připojeny budicí cívky **(15)** kotvy a kde na téže hřídeli kotvy **(16)** je upevněn držák **(23)** s klemou jádra **(24)** řídicího vnějšího obvodu, opatřenou izolační 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 na-

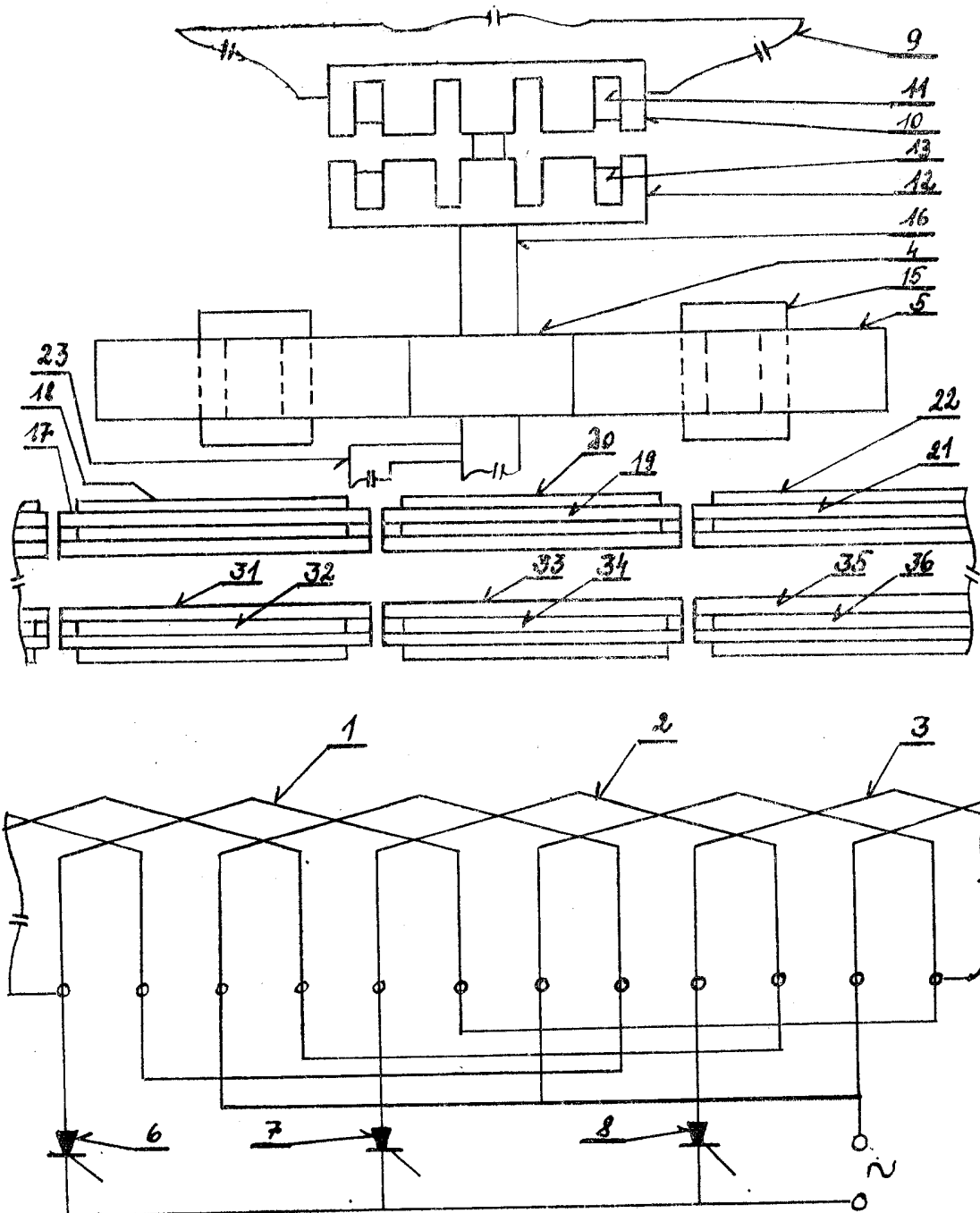
pětí a druhými póly přes polovodičový usměrňovač **[37, 38, 39]** a přepínač **(30)** směru otáčení k řídicím elektrodám výkonových tyristorů **[6, 7, 8]**, kde transformátor **(28)**, připojený primárním vinutím ke svorkám napájecího napětí, je připojen sekundárním vinutím k primárnímu vinutí cívek **[18, 20, 22]** a kde proudový transformátor **(40)** zapojený primárním vinutím sériově v jedné svorce napájecího napětí, je sekundárním vinutím připojen k vinutí primární cívky **(11)** buzení.

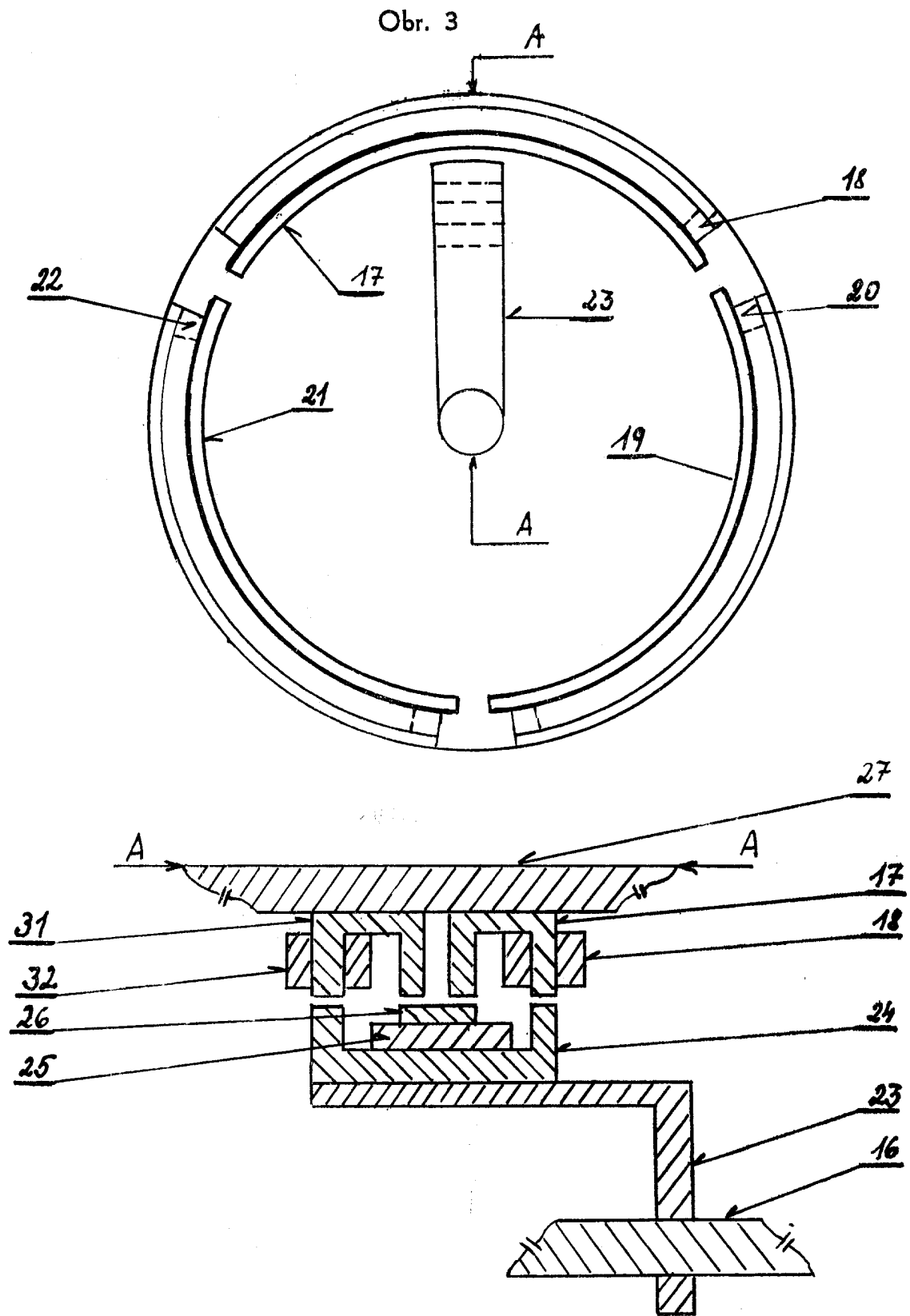
2. Bez kolektorový elektromotor se sériovou charakteristikou podle bodu 1 vyznačený tím, že statorové sekce vinutí **[1, 2, 3]** jsou rozděleny na několik skupin, pro přepínání jak v sérii, tak jednotlivě paralelně, nebo částečně v sérii a částečně paralelně.

3. Bez kolektorový elektromotor se sériovou charakteristikou podle bodu 1 vyznačený tím, že jádro **(10)** primárního obvodu buzení **(11)** je samostatnou částí obvodu statoru **(27)**, zatímco protilehlé jádro **(12)**, opatřené vinutím sekundární cívky **(13)**, je uloženo na hřídeli kotvy **(16)** radiálně.



Obr. 2





Obr. 4

