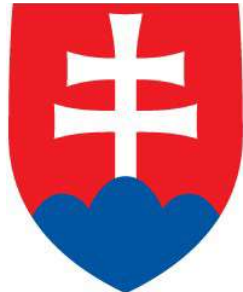


ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



# PATENTOVÁ LISTINA

Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky udelil podľa § 44 ods. 4 zákona č. 435/2001 Z. z. o patentoch, dodatkových ochranných osvedčeniach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov patent

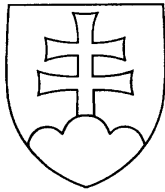
číslo **289351**

na vynález, ktorý je opísaný v priloženom dokumente.

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

# 289351

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.:

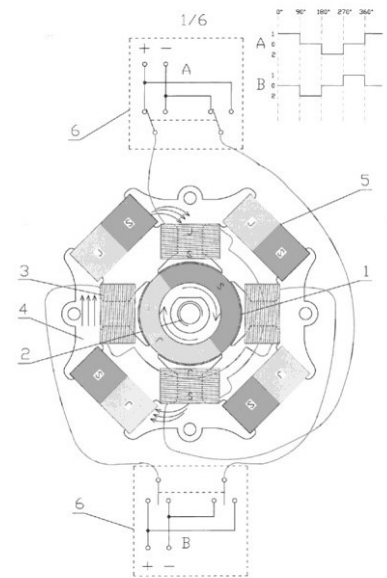
**H02K 1/00** (2006.01)  
**H02K 21/00** (2006.01)

- (21) Číslo prihlášky: **142-2020**  
(22) Dátum podania prihlášky: **21. 12. 2020**  
(30) Údaje o priorite:  
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **13. 7. 2022**  
Vestník ÚPV SR č.: **13/2022**  
(45) Dátum oznámenia o sprístupnení dokumentu: **13. 8. 2025**  
Vestník ÚPV SR č.: **15/2025**  
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:  
(67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:  
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:  
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:  
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

- (73) Majiteľ: **Gerát Jozef, Chlebnice, SK;**  
(72) Pôvodca: **Gerát Jozef, Chlebnice, SK;**  
(74) Zástupca: **Gajdošíková Zuzana, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Elektromagnetický motor**

- (57) Anotácia:  
Elektromagnetický motor pozostáva zo statora (4) a rotora (1), umiestneného na hriadeli (2), najmenej z dvoch elektromagnetov (3), rovnakého počtu permanentných magnetov (5) a zariadenia na zmenu polarity (6), kde permanentné magnety (5) sú osadené medzi elektromagnety (3).



SK 289351 B6

## Oblasť techniky

Elektromagnetický motor podľa tohto vynálezu je určený najmä na premenu energie z elektrickej na mechanickú a z mechanickej na elektrickú.

5

## Doterajší stav techniky

V súčasnosti sa všetky zariadenia na premenu energie, najmä elektrické motory, vyrábajú bez podpory permanentného magnetu pre elektromagnet. Tento „nedostatok“ je príčinou strát pri elektromotoroch napájaných jednosmerným alebo striedavým napätím do elektromagnetu v statore. Straty vznikajú aj pri prechode pólu permanentného magnetu v rotore cez jadro elektromagnetu, čím vzniká veľký odpor a vznikajú tým straty elektromotora. Tento nedostatok sa prejavuje hlavne pri elektromotoroch s oceľovou kotvou a je viditeľný najmä v jednosmerných motoroch s permanentným magnetom v statore, ktoré majú vinutie navinuté na kotve v rotore s komutátorom. Komutátor, ktorý musí byť umiestnený na rotore pri záťaži, spína veľké prúdy a z tohto dôvodu je náročný na údržbu a zoradenie.

Takéto zariadenia sa zložito vyrábajú, majú vysoké straty a vysokú opotrebovanosť najmä rotora s komutátorom, ktorý sa musí často reparovať alebo vymieňať.

Existuje niekoľko starších riešení, kde dokument CN1848607A opisuje permanentný magnetický a energeticky úsporný motor viacsmerového zmiešaného typu, pripravený sériovým spájaním a prekrytím magnetickej dráhy viacsmerového permanentného magnetu, ktorý je magnetizovaný axiálne, radiálne a kruhovo, aby sa maximalizovala intenzita magnetického poľa. Na dosiahnutie maximálnej intenzity magnetického poľa sa využíva riadenie elektromagnetom na realizáciu zmiešaného pohonu elektromagnetického poľa a permanentného magnetického poľa v paralelnom a sériovom zapojení, čo má za cieľ úsporu energie.

Riešenie podľa dokumentu JP2013198171A opisuje bezkefový motor typu vernier, ktorý efektívne využíva magnetický tok statorových magnetov bez toho, aby došlo k ich demagnetizácii. Toto je dosiahnuté pomocou statorových drážok, ktoré sú vytvorené medzi T-tvarovanými zubami. V každej statorovej drážke je vytvorený rozdeľujúci výbežok, ktorý drážku rozdeľuje. Statorové magnety sú umiestnené medzi T-tvarovanými zubami. Každý statorový magnet má na jednej bočnej ploche kontakt s prednou koncovou plochou rozdeľujúceho výbežku.

Dokument US5647321A opisuje aplikačné zariadenie použiteľné na ovládanie ventilu inštalovaného v nasávacom potrubí spaľovacieho motora. Prvý magnetický obvod je vytvorený s pevnou súčasťou a s časťou poháňanej súčasti, pričom poháňaná súčasť je umiestnená vnútri pevnej súčasti tak, aby mohla byť lineárne alebo uhlovo premiestnená. Druhý magnetický obvod je vytvorený v pevnej súčasti a inej časti poháňanej súčasti tak, aby sa rozvetvoval z prvého magnetického obvodu. Intenzita magnetického toku prechádzajúceho druhým magnetickým obvodom je rovnaká ako intenzita magnetického toku prechádzajúceho prvým magnetickým obvodom, pričom smer magnetického toku prechádzajúceho druhým magnetickým obvodom je opačný ako smer magnetického toku prechádzajúceho prvým magnetickým obvodom. Za uvedených podmienok je vytvorený aspoň jeden nový magnetický tok pomocou elektromagnetických cievok, pričom smer nového magnetického toku je taký, že magnetický tok prechádzajúci buď prvým, alebo druhým magnetickým obvodom je zosilnený a tok prechádzajúci druhým magnetickým obvodom je oslabený, takže poháňaná súčasť je lineárne alebo uhlovo premiestnená do polohy, v ktorej sa opäť vyvážia intenzity oboch magnetických tokov prechádzajúcich prvým a druhým magnetickým obvodom.

Cieľom dokumentu J2003047225A je dosiahnuť vyšší točivý moment prostredníctvom vyššej magnetizácie, ktorú umožňuje hybridný variabilný reluktančný motor kombinujúci permanentný magnet s rotorom. Jednosmerný motor (DC motor) je vybavený permanentnými magnetmi pre stator, ktoré sú umiestnené oproti sebe. Na jadre armatúry sú vytvorené zuby a na jeho koncoch sú vytvorené aj zubové líšty. Permanentný magnet pre rotor, ktorý mení magnetické pole, je umiestnený v obvodom smere tak, aby spojoval koncové časti susedných zubových líšt. Rovnaký magnetický pól je umiestnený oproti sebe v susedných permanentných magnetoch pre rotor. Cievka je vytvorená centralizovaným vinutím v pravom smere na každý zub. Keď sa do cievky privádza prúd, koncové časti určeného zuba a zuba umiestneného na opačnej strane od určeného zuba okolo rotačnej osi sú zmagnetizované do rôznych magnetických pólov. Koniec vinutia cievky je pripojený ku každému komutátorovému dielu. Kefka je pripojená tak, aby sa pohybovala smerom ku každému komutátorovému dielu pri rotácii armatúry.

Riešenie podľa úžitkového vzoru CN206313556U prezentuje úsporný motor s permanentným magnetickým rotorom a tieniacou konfiguráciou. Motor zahŕňa magnetický stator s permanentnými magnetmi, permanentný magnetický rotor a rotorové tieniace železné jadro. Magnetický stator je tvorený permanentnými magnetmi s

rôznymi polaritami, ktoré vytvárajú magnetické pole, v ktorom je umiestnený permanentný magnetický rotor. Permanentný magnetický rotor má štyri šikmé strany, ktoré sú v tesnom kontakte s vnútornými okrajmi rotorového tieniaceho železného jadra. Vonkajšie okraje štyroch rotorových tieniacich železných jadier sú oblúkové a na konci každého tieniaceho železného jadra je navinutá cievka. Na rotačnej osi sú umiestnené komutačný klzný krúžok a uhlíková kefa s pozitívnym a negatívnym pólom.

### Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje riešenie podľa tohto vynálezu, kde elektromagnetický motor pozostáva zo statora a rotora umiestneného na hriadeli a ďalej pozostáva zo zariadenia na zmenu polarity. Pozostáva tiež z najmenej dvoch elektromagnetov a rovnakého počtu permanentných magnetov, kde permanentné magnety sú umiestnené medzi kotviacimi časťami elektromagnetov tak, že proti kotviacim častiam každého elektromagnetu sú susedné permanentné magnety orientované s opačnými pólmi. Prierez jadra elektromagnetu je minimálne zhodný s prierezom jadra, môže však byť aj väčší, čo umožňuje pretekание magnetického poľa na jednu stranu a po prepnutí polarity na druhú stranu a uzavreté magnetické pole po obvode motora. Permanentný magnet môže byť z jedného kusa magnetu alebo vyskladaný z jednotlivých kusov.

Výhodným variantom elektromagnetického motora je, keď je stator vybavený aspoň dvoma elektromagnetmi a rovnakým počtom permanentných magnetov a rotor je tvorený aspoň jedným permanentným magnetom.

Pri zopnutí prúdu do elektromagnetov vypomáhajú permanentné magnety osadené medzi elektromagnetmi v zosilnení a zrýchlení toku magnetického poľa, čím vzniká zrýchlenie otočenia rotora k opačným pólom. Permanentné magnety medzi elektromagnetmi zabezpečujú plynulý tok magnetického poľa po celom obvode statora. Po zopnutí prúdov do elektromagnetov sa tok magnetického poľa z permanentných magnetov presmeruje do elektromagnetov, čím spôsobí zrýchlenie a zosilnenie pretekania magnetického poľa v elektromagnetoch, a tým aj zrýchli a zosilní otáčanie rotora.

Ďalším variantom elektromagnetického motora podľa vynálezu je, keď rotor je vybavený aspoň dvoma elektromagnetmi a rovnakým počtom permanentných magnetov. Permanentné magnety medzi elektromagnetmi zabezpečujú plynulý tok magnetického poľa po celom vnútornom obvode rotora a taktiež stator je tvorený aspoň jedným permanentným magnetom.

Výhodne môže byť rotor vnútorný, aspoň dvojpólový a pozostávajúci z aspoň jedného permanentného magnetu osadeného na hriadeli. Ďalším výhodným riešením je vonkajší rotor, aspoň dvojpólový a pozostávajúci z aspoň jedného permanentného magnetu osadeného na vnútornej strane rotora.

Zariadenie na zmenu polarity napätia môže byť elektronický prepínač alebo mechanický prepínač.

Permanentné magnety v elektromagnetickom motore medzi elektromagnetmi pomáhajú pri rozbiehaní motora a znižujú jeho opotrebenie.

Na správnu funkciu motora podľa predloženého vynálezu je dôležité vhodné usporiadanie magnetov a ich vhodná orientácia, ktorá svojou interakciou vytvorí elektromagnetický moment s vysokou účinnosťou.

Výkon a vysoká účinnosť elektromagnetického motora sa dosiahne nielen správne navrhnutými elektromagnetmi a oproti nim osadenými permanentnými magnetmi, ale hlavne osadením dostatočne silných permanentných magnetov medzi elektromagnetmi.

Počet elektromagnetov s permanentným magnetom umiestnených v statore, resp. v rotore môže byť ľubovoľný, ale podmienkou je vždy ich správne zoradenie. Ľubovoľný môže byť aj počet permanentných magnetov osadených oproti elektromagnetom, ale príslušný k danému počtu elektromagnetov. Dôležité je správne zoradenie a zopínanie prúdu a polarity napätia na elektromagnety. Príkladom so správnym počtom elektromagnetov a k nim daný príslušný počet permanentných magnetov sú konvenčné elektromotory.

Veľkou výhodou elektromagnetického motora je aj to, že dokáže pracovať pri veľmi nízkom napätí s malými otáčkami, ako aj vysokom napätí s vyššími otáčkami a s vysokou účinnosťou.

Ďalšou výhodou je výroba elektromagnetického motora. Podľa tohto vynálezu je každý elektromagnet samostatný a navíjať sa môže každý zvlášť. Stator, resp. rotor sa potom zloží spoločne s elektromagnetmi aj s permanentnými magnetmi. Taktiež pri poruche elektromagnetu sa môže urobiť len výmena elektromagnetu, a tým aj prípadné previnutie. Nie je potrebné rozoberať celé zariadenie, ale len časť, ktorá je poškodená.

Elektromagnetický motor je možné použiť na jednosmerný ako aj striedavý prúd, pričom je nutné použiť správny mechanický alebo elektronický prepínač na zmenu polarity napätia na zopínanie elektromagnetov.

## Prehľad obrázkov na výkresoch

Na obr. č. 1 je znázornená schéma elektromagnetického motora s vnútorným rotorom 1, so štyrmi elektromagnetmi 3 s permanentnými magnetmi 5 osadenými v statore 4 a jedným permanentným magnetom valcového tvaru osadeným na kovovom hriadeli 2 v dvojpólovom rotore 1 a s dvojfázovým prepínaním polaroty napätia 6.

Na obr. č. 2 je znázornená schéma elektromagnetického motora s vnútorným rotorom 1, s ôsmimi elektromagnetmi 3 s permanentnými magnetmi 5 osadenými v statore 4 a štyrmi permanentnými magnetmi segmentového tvaru osadenými na kovovom hriadeli 2 v štvorpólovom rotore 1 a s dvojfázovým prepínaním polaroty napätia 6.

Na obr. č. 3 je znázornená schéma elektromagnetického motora s vnútorným rotorom 1, so šiestimi elektromagnetmi 3 s permanentnými magnetmi 5 osadenými v statore 4 a štyrmi permanentnými magnetmi segmentového tvaru osadenými na kovovom hriadeli 2 v štvorpólovom rotore 1 a s trojfázovým prepínaním polaroty napätia 6.

Na obr. č. 4 je znázornená schéma elektromagnetického motora s vnútorným rotorom 1, s dvanástimi elektromagnetmi 3 s permanentnými magnetmi 5 osadenými v statore 4 a ôsmimi permanentnými magnetmi segmentového tvaru osadenými na kovovom hriadeli 2 v osempólovom rotore 1 a s trojfázovým prepínaním polaroty napätia 6.

Na obr. č. 5 je znázornená schéma elektromagnetického motora s vonkajším rotorom 1, so šiestimi elektromagnetmi 3 s permanentnými magnetmi 5 osadenými vo vnútornom statore 4 a ôsmimi permanentnými magnetmi segmentového tvaru osadenými na vnútornej strane vonkajšieho osempólového rotora 1 osadeného na hriadeli 2 a s trojfázovým prepínaním polaroty napätia 6.

Na obr. č. 6 je znázornená schéma elektromagnetického motora s vnútorným rotorom 1, so šiestimi elektromagnetmi 3 s permanentnými magnetmi 5 osadenými v rotore 1 na hriadeli 2 a dvoma permanentnými magnetmi segmentového tvaru osadenými v statore 4 a komentátorovým prepínaním polaroty napätia 6.

## Príklady uskutočnenia vynálezu

### Príklad 1

Elektromagnetický motor je zložený zo statora 4 vyskladaného z dynamo plechov akosti M530-50A, C3 Remisol EB 5018 hr. 0,5 mm do celkovej hrúbky 20 mm, ktorý tvorí šesť samostatných elektromagnetov 3, ktoré sú oddelené permanentnými magnetmi 5. Šírka plechov elektromagnetu 3 má 10 mm a rovnaká šírka je aj na krídlach, ktoré prechádzajú do statora 4. Dôvodom je pretekanie magnetického poľa na jednu stranu a po prepnutí polaroty na druhú stranu, čo je podstatný rozdiel od konvenčných elektromotorov. V nich preteká magnetické pole na obe strany súčasne. Na každom elektromagnete 3 je navinutá cievka z medeného drôtu. Elektrické prepojenie elektromagnetov 3 je do hviezdice, čím vznikne trojfázové zapojenie. Permanentné magnety 5 sú neodýmové kvádre s rozmerom 20 x 20 x 20 mm uložené v statore 4 tak, aby magnetické pole tieklo rovnomerne po obvode statora 4.

Rotor 1 sa skladá z hriadeľa 2 z nehrdzavejúcej ocele, na ktorom je upevnený rotor 1 so štyrmi segmentovými magnetmi 5 tak, aby vznikol štvorpólový rotor 1 so striedaním severného a južného pólu.

Čelá elektromagnetického motora sú z materiálu dural s valivými ložiskami, cez ktoré prechádza hriadeľ 2 z nehrdzavejúcej ocele. Čelá a stator 4 sú spolu zmontované a upevnené šiestimi skrutkami z nehrdzavejúcej ocele s metrickým závitom.

Elektronický trojfázový bezkomutátorový ovládač 6 s tromi Hallovými senzormi snímajúcimi polohu rotora 1 je osadený na zadnom čele elektromagnetického motora upevnený skrutkami. Hallove senzory sú na plošnom spoji vnútri motora tak, aby snímali polohu pólov na rotore 1, pričom zabezpečujú správne prepínanie prúdov z bezkomutátorového ovládača 6 do elektromagnetov 3 zapojených do hviezdice.

### Príklad 2

Elektromagnetický motor je zložený z vnútorného statora 4 vyskladaného z dynamo plechov akosti M530-50A, C3 Remisol EB 5018 hr. 0,5 mm do celkovej hrúbky 30 mm, ktorý tvorí šesť samostatných elektromagnetov 3, ktoré sú oddelené permanentnými magnetmi 5. Šírka plechov elektromagnetu 3 má 12 mm a rovnaká šírka je aj na krídlach, ktoré prechádzajú do statora 4. Dôvodom je pretekanie magnetického poľa na jednu stranu a po prepnutí polaroty na druhú stranu. Na každom elektromagnete 3 je navinutá cievka z medeného drôtu. Elektrické prepojenie elektromagnetov 3 je do hviezdice, čím vznikne trojfázové zapojenie. Permanentné magnety 5 sú neodýmové kvádre s rozmerom 30 x 20 x 10 mm uložené v statore 4 tak, aby magnetické pole

tieklo rovnomerne po obvode statora 4. Na vnútornom statore 4 sú osadené valivé ložiská, cez ktoré prechádza hriadeľ 2 z nehrdzavejúcej ocele vonkajšieho rotora 1.

Rotor 1 sa skladá z hriadeľa 2 z nehrdzavejúcej ocele, na ktorom je upevnený vonkajší rotor 1 s ôsmimi segmentovými magnetmi 5 tak, aby vznikol osempólový vonkajší rotor 1 so striedaním severného a južného pólu.

5 Elektronický trojfázový bezkomutátorový ovládač 6 s tromi Hallovými senzormi snímajúcimi polohu rotora 1 je osadený na plošnom spoji upevnený skrutkami na vnútornom statore 4 elektromagnetického motora. Hallove senzory sú na plošnom spoji vnútri motora tak, aby snímali polohu pólov na rotore 1, pričom zabezpečujú správne prepínanie prúdov z bezkomutátorového ovládača 6 do elektromagnetov 5 zapojených do hviezdice.

#### 10 Príklad 3

Elektromagnetický motor je zložený z vonkajšieho statora 4 z oceľovej rúry, na ktorej sú z vnútornej strany osadené dva segmentové magnety 5 s opačnými pólmi.

15 Rotor 1 sa skladá z hriadeľa 2 z nehrdzavejúcej ocele, na ktorom sú osadené jadrá elektromagnetov 3 z elektrickej ocele, na ktorých je navinutá cievka z medeného drôtu. Jadrá sú spojené permanentnými magnetmi 5 tak, aby vznikol tok magnetického poľa po vnútornom obvode rotora 1. Na hriadeľi 2 je osadený komutátor zložený zo šiestich izolovaných kovových lamiel, ktoré sú elektricky prepojené na vinutia rotora 1. Prívody elektromagnetického motora sú prostredníctvom uhlíkov s pružinou privedené na lamely, pričom v určitom okamihu napájajú iba niektoré páry lamiel. Pri otočení rotora 1 sa smer prúdu, teda polarita napätia, zmení na opačný.

20 Čelá elektromagnetického motora sú z kompozitného materiálu, v ktorých sú osadené valivé ložiská a zberače, teda dva uhlíky s pružinou napojené na jednosmerné napätie.

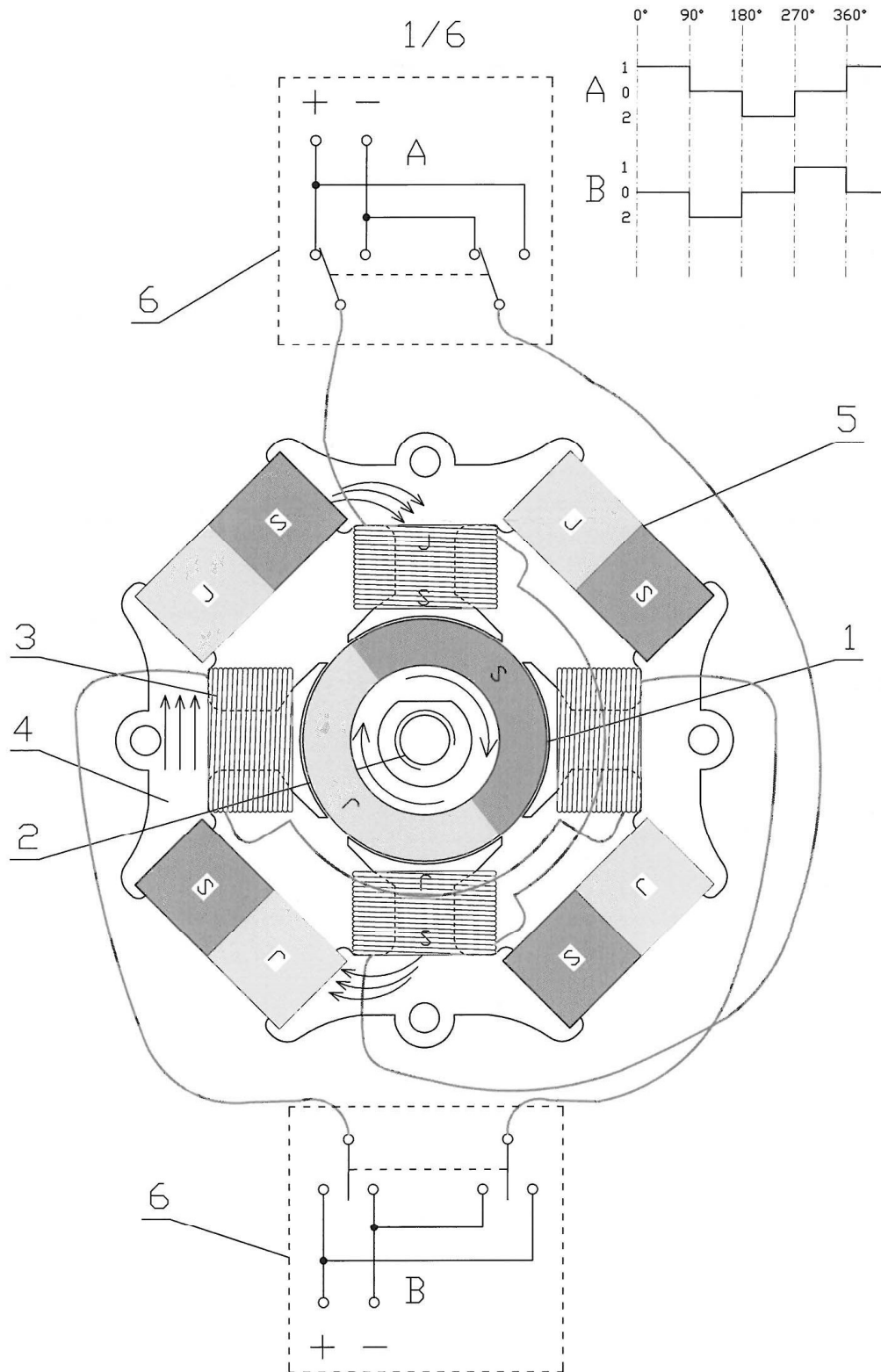
#### Priemyselná využiteľnosť

25 Elektromagnetický motor je zariadenie na premenu energie využiteľné najmä pri premene elektrického prúdu na mechanickú prácu alebo naopak s vysokou účinnosťou.

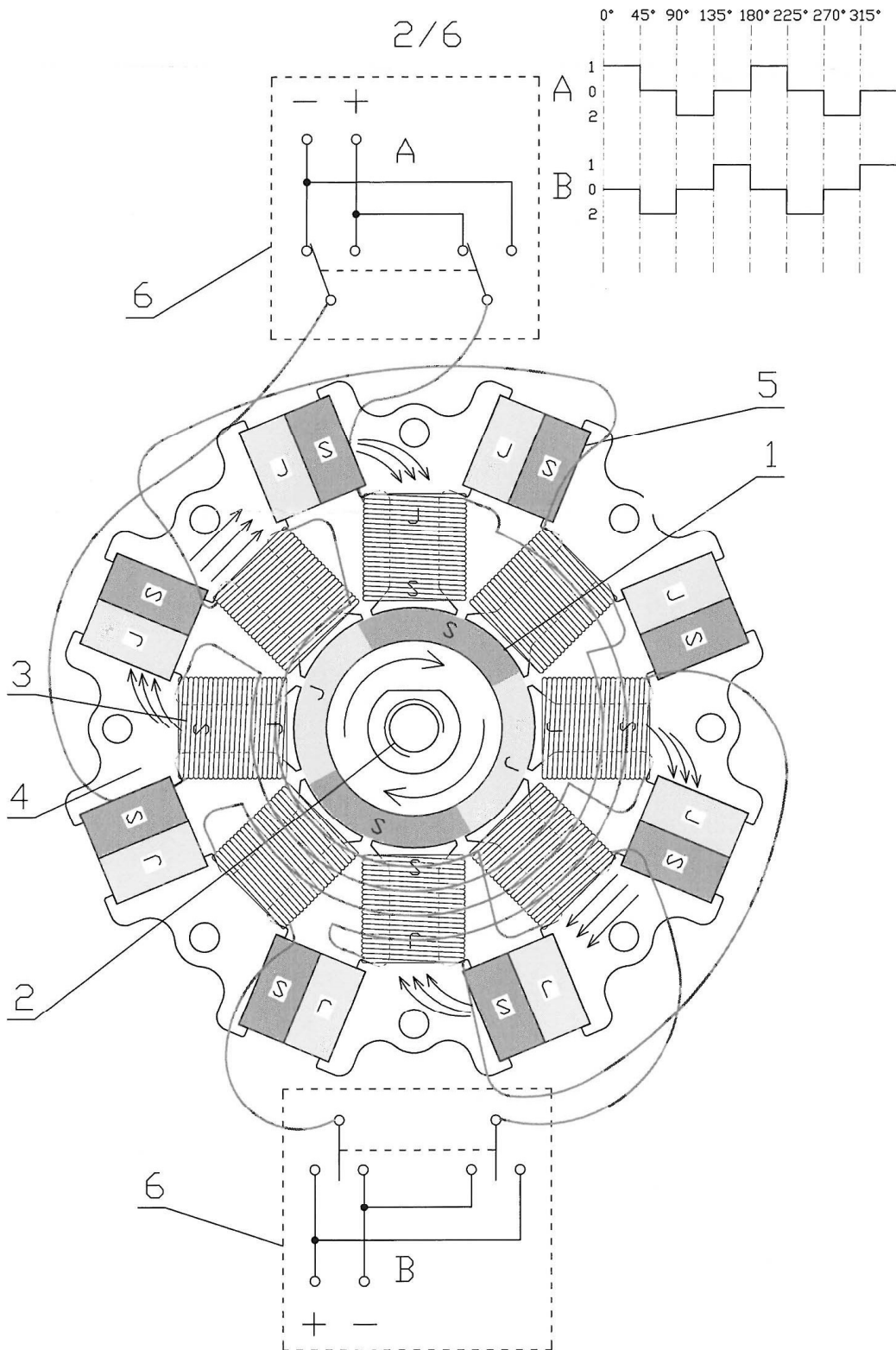
## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Elektromagnetický motor pozostávajúci zo statora (4) a rotora (1) umiestneného na hriadeli (2), **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** pozostáva aj z najmenej dvoch elektromagnetov (3), rovnakého počtu permanentných magnetov (5) a zariadenia na zmenu polarity (6), kde permanentné magnety (5) sú umiestnené medzi kotviacimi jadrovými časťami elektromagnetov (3) takým spôsobom, že vzhľadom na kotviace jadrové časti každého elektromagnetu (3) sú susedné permanentné magnety (5) orientované s opačnými pólmi; pričom prierez kotviacej jadrovej časti elektromagnetu (3) je minimálne zhodný s prierezom jadra elektromagnetu (3).
- 10 2. Elektromagnetický motor podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** stator (4) je vybavený aspoň dvoma elektromagnetmi (3) a rovnakým počtom permanentných magnetov (5); a rotor (1) je tvorený aspoň jedným permanentným magnetom.
- 15 3. Elektromagnetický motor podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** rotor (1) je vybavený aspoň dvoma elektromagnetmi (3) a rovnakým počtom permanentných magnetov (5); a taktiež stator (4) je tvorený aspoň jedným permanentným magnetom.
4. Elektromagnetický motor podľa nárokov 1 a 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** rotor (1) je vnútorný, aspoň dvojpólový a pozostáva z aspoň jedného permanentného magnetu osadeného na hriadeli (2).
5. Elektromagnetický motor podľa nárokov 1 a 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** rotor (1) je vonkajší, aspoň dvojpólový a pozostáva z aspoň jedného permanentného magnetu osadeného na vnútornej strane rotora (1).
- 20 6. Elektromagnetický motor podľa nárokov 1 až 5, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** zariadenie na zmenu polarity napätia (6) je mechanický prepínač.
7. Elektromagnetický motor podľa nárokov 1 až 5, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** zariadenie na zmenu polarity napätia (6) je elektronický prepínač.

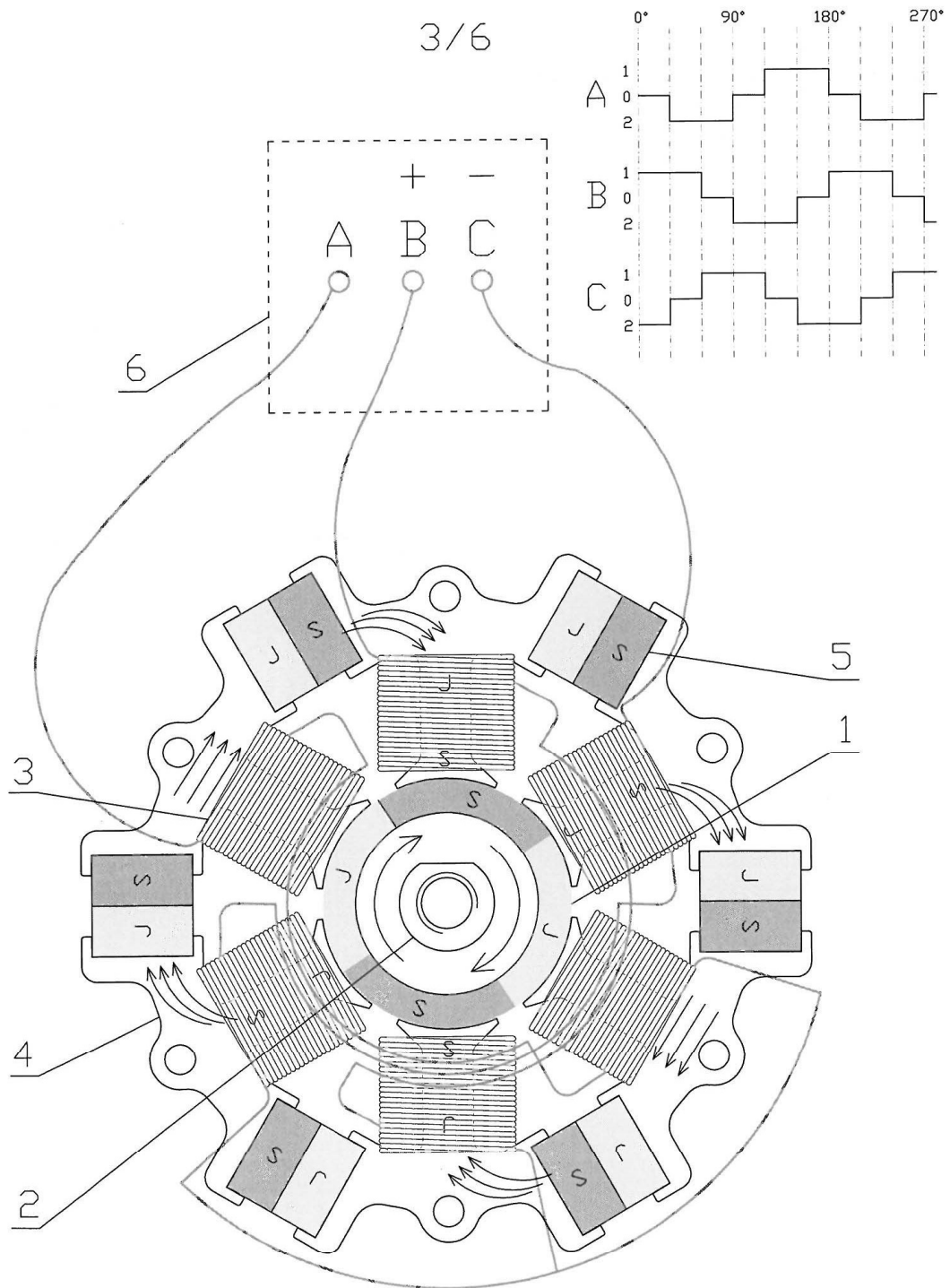
6 výkresov



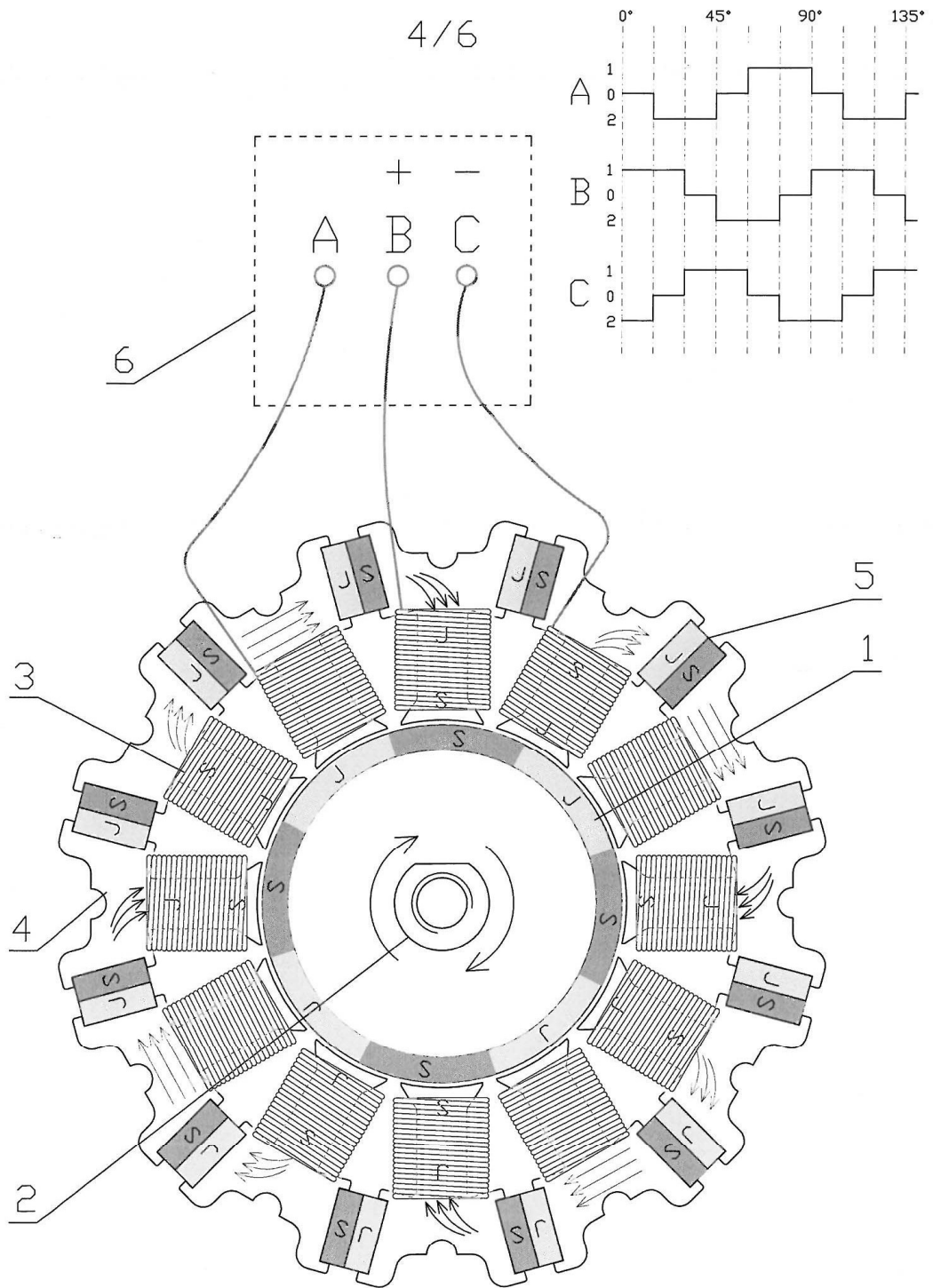
Obr. 1



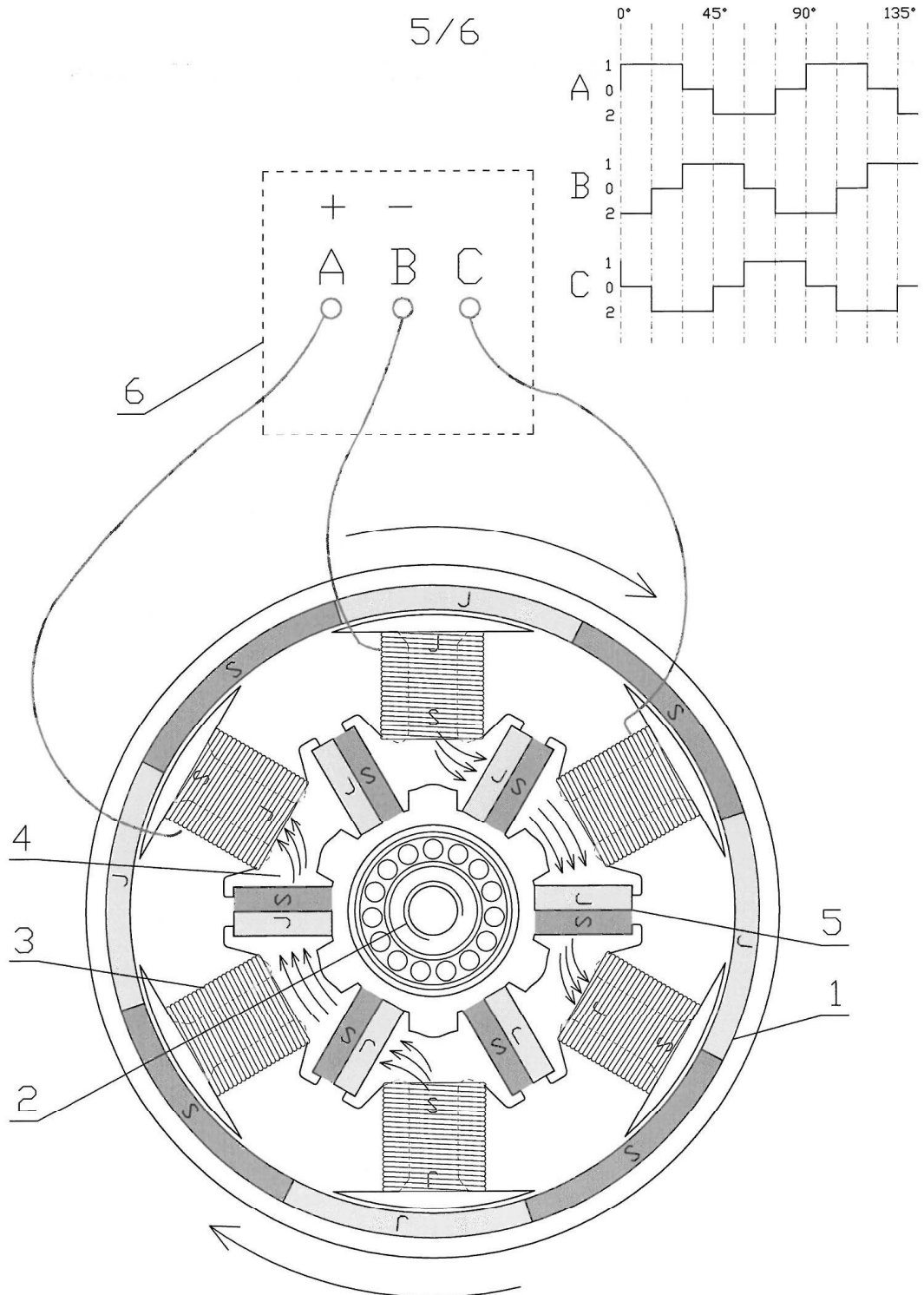
Obr. 2



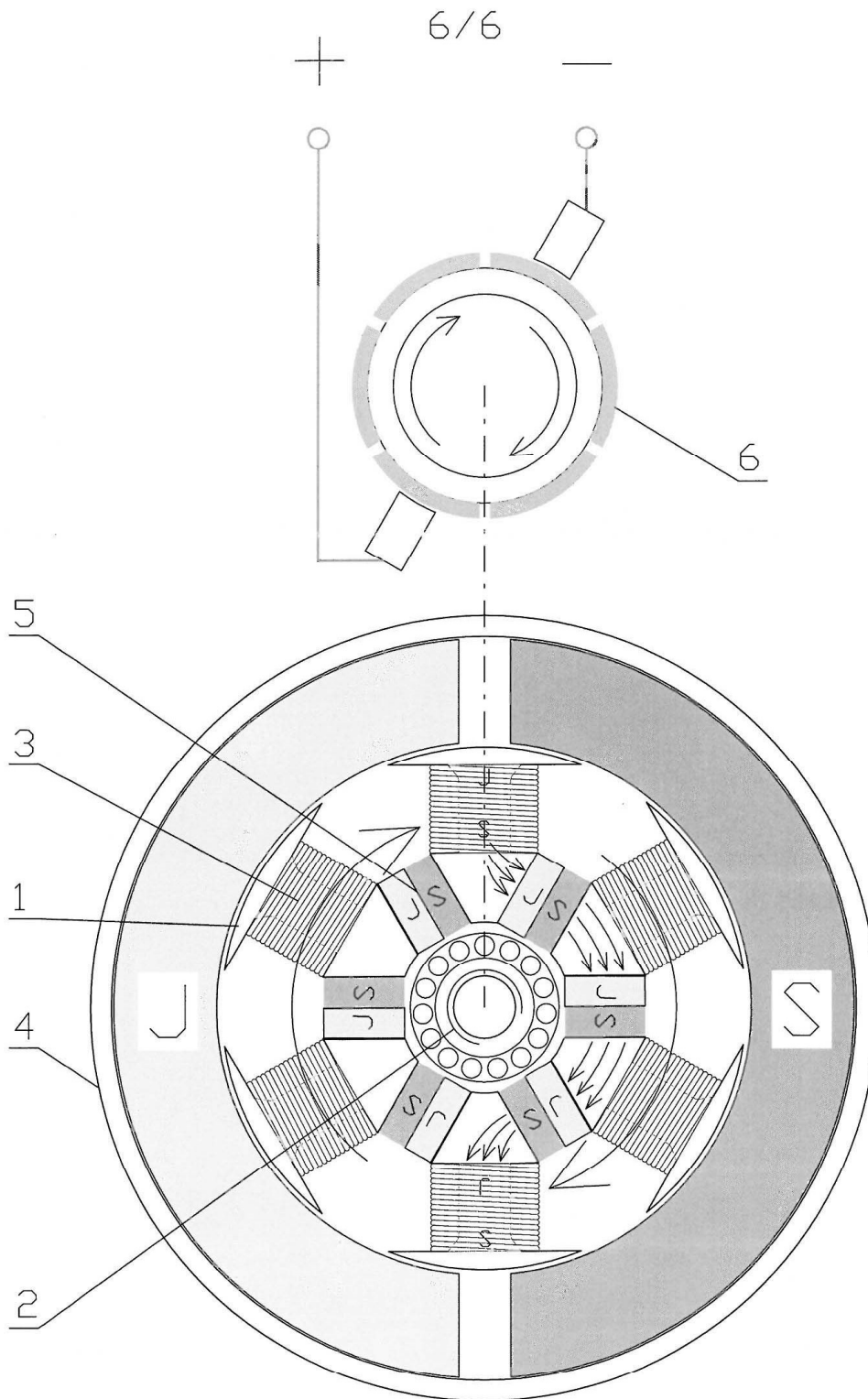
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Koniec dokumentu