

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) **BG**

(11) **67312 B1**

(51) Int.Cl.

H 02 K 15/04



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ  
ЗА  
ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 112656  
(22) Заявено на 15.12.2017  
(24) Начало на действие  
на регистрацията от: 15.12.2017

**Приоритетни данни**

(41) Публикувана заявка в  
бюлетин № 201906.2 на 28.06.2019  
(45) Отпечатано на 29.04.2021  
(46) Публикувано в  
бюлетин № 202104.2 на 29.04.2021  
(56) Информационни източници:  
  
(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Притежатели (и):

**"АМЕКА" ООД, 1336 СОФИЯ, ЖК "ЛЮЛИН 2",  
УЛ. "221" № 2А**

(72) Изобретател(и):

**Тодор Василев Палигоров**

(74) Представител по индустриална собственост:

**Ваня Димитрова Велянова, 1303 София,  
ул. "Софроний Врачански" 13, ателие 3**

(86) № на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) МЕТОД И УСТРОЙСТВО ЗА  
ПОДРЕЖДАНЕ НА СЕКЦИИ ОТ  
ТИПА "ФИБА"**

(57) Изобретението се отнася до метод и устройство за подреждане на секции от отворен тип - тип "Фиба" с цел едновременното им монтиране в статор или ротор на електрическа машина. Съгласно изобретението, методът за подреждане на секции от отворен тип (тип "фиба") в затворен кръгов слой от секции, позволяващ едновременното им монтиране в статор или ротор на електрическа машина, включва следните операции в тяхната последователност: оформените предварително секции се нареждат една до друга по част от окръжност върху цилиндрична повърхност чрез последователно ъглово завъртане или по права линия върху цилиндрична или плоска повърхност чрез последователно ъглово

завъртане, като образуват слой от секции в полуразгънато състояние, който слой от секции по кинематичен път се пренася и се нарежда по окръжност върху цилиндрична повърхност, при което слой от секции се събира и затваря в кръг.

**4 претенции, 7 фигури**

**BG 67312 B1**

## **(54) МЕТОД И УСТРОЙСТВО ЗА ПОДРЕЖДАНЕ НА СЕКЦИИ ОТ ТИПА „ФИБА“**

### **Област на техниката**

Изобретението се отнася до метод и устройство за подреждане на секции от отворен тип - тип „Фибя“ с цел едновременно им монтиране в статор или ротор на електрическа машина и намира приложение в областта на автоматизираното производство на статори и ротори за постоянноковни електрически машини. Методът е подходящ за включването му в автоматична машина за монтаж, която може да бъде и част от автоматична линия.

### **Предшестващо състояние на техниката**

Известните досега методи за автоматично подреждане и монтаж на секции от отворен тип не са много. Главното затруднение произтича от това, че в челното съединение всяка секция припокрива предишната и бива припокрита от следващата, така че за последните секции последователен монтаж при пълно проникване в каналите е невъзможен. Основно са се наложили два метода:

- Метод за монтаж на секции чрез подреждане в приспособление или направо в статорен или роторен пакет, при който краката на секциите се монтират с осево подвеждане. Недостатък при този метод е затрудненият монтаж на последните секции по посочените по-горе причини, както и на секции с голяма дължина. Невъзможен е едновременен монтаж на секции с различни стъпки и е затруднен такъв за секции с различна дължина на краката. Автоматизирането на процеса е сложно и трудно се гарантира висока надеждност /1, 2/.

- Метод за монтаж на секции с подвеждане към приспособление от две съосно разположени части, във външната от които има изработени радиални канали. Вътрешният крак на секцията се монтира с осево движение в канали на вътрешната част, разположени на диаметър, равен с този на каналите на пакета, в който секцията ще бъде монтирана. Външният крак на секцията прониква в един от радиалните канали на външната част. При завъртане на едната част спрямо другата, краката на секциите се плъзгат в радиалните канали до прибирането им в каналите на вътрешната част. Завъртането в хоризонталната равнина позволява едновременно подреждане. Недостатък на метода е, че секциите се монтират осево в каналите и монтажа им се затруднява особено при увеличена дължина на краката. Невъзможен е монтаж на секции с различни стъпки и дължина на краката. Автоматизирането на процеса е сложно и трудно се гарантира висока надеждност /3, 4/.

### **Техническа същност на изобретението**

Задачата на изобретението е създаване на метод и устройство за автоматично подреждане и монтаж на секции с различни стъпки и дължина на краката в статор или ротор на електрическа машина.

Задачата е решена чрез предложените методи и устройства, обект на настоящото изобретение, където:

Съгласно един метод за подреждане на секции от типа „фиба“, в затворен кръгов слой от секции, позволяващ едновременното им монтиране в статор или ротор на електрическа машина, оформените предварително секции се нареждат една до друга по част от окръжност върху цилиндрична повърхност чрез последователно ъглово завъртане, като образуват слой от секции в полуразгънато състояние. Същият слой от

секции по кинематичен път се пренася и се нарежда по окръжност върху цилиндрична повърхност, при което този слой от секции се събира и затваря в кръг.

Съгласно друг метод за подреждане на секции от типа „фиба“, в затворен кръгов слой от секции, позволяващ едновременното им монтиране в статор или ротор на електрическа машина, оформените предварително секции се нареждат една до друга по права линия върху плоска повърхност чрез линейно постъпателно движение, като образуват слой от секции в разгънато състояние. Същият слой от секции по кинематичен път се пренася и се нарежда по окръжност върху цилиндрична повърхност, при което този слой от секции се събира и затваря в кръг.

Съгласно устройство за подреждане на секции от типа „фиба“, реализиращо единия от методите, същото включва приспособление от две части, в едната от които има изработени радиални канали. Съгласно настоящото изобретение, приспособлението представлява монтирани паралелно първо и второ цилиндрични колела, като първо цилиндрично колело е с изработени върху част от периферията му отворени навън радиални канали със стъпка, равна на стъпката на каналите в пакета на статора/ротора на електрическа машина и брой, равен или по-голям от броя на каналите на същия, а второто цилиндрично колело е с изработени по цялата му периферия отворени навън радиални канали, със стъпка и брой равни на стъпката и броя на каналите в пакета на статора/ротора на електрическата машина. При това, първото и второто колело са свързани по кинематичен път така, че при задружно въртене отворите на каналите им съвпадат по ъглово разположение. В мястото на съвпадение на каналите на двете колела, на нивото на второто колело е закрепен неподвижно отклоняващ детайл.

Съгласно устройство за подреждане на секции от типа „фиба“, реализиращо другия от методите, същото включва приспособление от две части, в едната от които има изработени радиални канали. Съгласно настоящото изобретение, приспособлението представлява монтирани паралелно зъбен гребен и цилиндрично колело, при което зъбният гребен е с линейно разположени канали със стъпка, равна на стъпката на каналите в пакета на статора/ротора на електрическа машина и брой, равен или по-голям от броя на каналите на същия, а цилиндричното колело е с изработени по цялата му периферия отворени навън радиални канали, със стъпка и брой, равни на стъпката и броя на каналите в пакета на статора/ротора на електрическата машина. При това, зъбният гребен и колелото са свързани по кинематичен път така, че при постъпателно движение на гребена, каналите на колелото и гребена съвпадат по вертикала. В мястото на съвпадение на каналите на колелото и зъбния гребен, на нивото на зъбния гребен е закрепен неподвижно отклоняващ детайл.

Предимствата на изобретението са следните:

- подреждането на секциите първоначално в разгънат слой позволява при прехвърляне на комплекта към второто колело да се реши без колизия подреждането на последните секции, което е невъзможно да се осъществи директно;

- радиалният монтаж на секциите в приспособлението позволява лесно и точно зареждане на секциите чрез манипулатор като позицията, в която става зареждането е отведена на място, свободно за реализиране на механизма на хващача;

- възможен е монтаж на секции с различни стъпки, като това става в една и съща позиция само от един хващач. Манипулатор ще позиционира хващача до магазините с различни секции. Секциите с различна стъпка са с неограничен брой;

- възможен е едновременен монтаж на секции с различна дължина на краката в един статор/ротор;

- дължината на краката на секциите не оказва влияние върху надеждността и времето на монтажа;

- първите монтирани секции не пречат на последните, което е предимство и при евентуален аксиален монтаж;

- възможност за прилагане на схемата при статори и ротори с два, четири или повече проводника с един канал;

- възможност само чрез софтуерни промени да се реализират различни схеми на навиване.

### **Пояснение на приложените фигури**

Примерно изпълнение на изобретението е показано на приложените фигури, които само го поясняват, но не ограничават неговия обхват, където:

фигура 1 и фигура 2 изобразяват принципна схема на устройството за подреждане на секциите чрез подаване в радиалната посока, реализирана чрез две колела;

фигура 3 - положение на секция след радиалното ѝ поставяне на първото колело от устройството;

фигура 4 - последователен монтаж на няколко секции;

фигура 5 - начало на прехвърляне на секции от първото колело към второто колело;

фигура 6 - окончателно прехвърляне на секциите върху второто колело;

фигура 7 - принципна схема на устройството за подреждане на секциите чрез подаване в радиалната посока, реализирана чрез зъбен гребен и цилиндрично колело.

### **Примерно изпълнение на изобретението**

Предложеното устройство осъществява подреждане на секциите чрез подаване в радиалната посока, при което слой от секции се създава в разгънато състояние. При това, наклонът на главата на секцията, влизащ в челното съединение, е насочен в посоката, по която се залага секцията в приспособлението.

Съгласно фигура 1, устройството се състои от кинематически свързани две цилиндрични колела 1 и 2, монтирани паралелно, между които колела 1 и 2, на нивото на второто колело 2 е закрепен отклоняващ детайл 3. В първото колело 1 са изработени отворени навън канали, със стъпка и брой равни на стъпката и броя на каналите в пакета на статора/ротора на електрическата машина, за която е предназначен. В тези канали се позиционират секции 4. Диаметърът на колело 1 е значително по-голям от диаметъра, на който ще застанат секциите 4 в пакета на статора/ротора, така че каналите заемат част от неговата периферия. Второто колело 2 е подобно на колело 1, като каналите, изработени в него съответстват напълно по стъпка и брой на каналите в пакета на статора/ротора на електрическата машина, така че заемат цялата му периферия. И двете цилиндрични колела 1 и 2 могат да се въртят около оста си, като при това движение каналите на двете колела 1 и 2 съвпадат по вертикала.

Отклоняващият детайл 3 е предназначен за прехвърляне на секциите 4 от едното към другото колело, в случая от колело 1 към колело 2. Чрез хващач и манипулатор (непоказани на приложените фигури) секциите 4 могат да се вземат от магазин за секции (също непоказан на фигурите) и да се монтират радиално в каналите на първото цилиндрично колело 1 (фиг. 3 и фиг. 4). Както е показано на фиг. 4, секцията 4 е монтирана обратно на положението ѝ в статорния/роторния пакет. Чрез последователно ъглово завъртане на колелото на стъпка, равна на стъпката на каналите и поставяне на поредната секция 4 от манипулатора се подреждат необходимия брой секции 4 (фиг. 5). По този начин слой от секции 4 се подрежда в разгънато състояние по част от окръжност. При достигане на първите секции 4 до отклоняващия детайл 3, започва прехвърлянето на секциите от първото колело 1 към второто колело 2 - фиг. 6. Чрез отклоняващия детайл 3 и синхронизирано движение между двете колела 1 и 2, всички секции 4 се прехвърлят на второто колело 2 - фиг. 6. Получава се стъване, събиране и затваряне на слоя от секции 4. Така подредените секции са подготвени за едновременно монтиране в статорен или роторен пакет.

Същият метод на работа може да се реализира и чрез колело 2 и зъбен гребен (рейка) 5, показани на фиг. 7. В този случай слой от секции 4 се подрежда в разгънато състояние по права линия, при което габаритната дължина на устройството е увеличена за сметка на неговата ширина.

#### **Приложение (използване) на изобретението**

Методът и устройството са разработени на база на необходимостта от автоматична машина за монтаж на секции в статори/ротори за генератори и двигатели. Методът и устройството са съобразени с това, че може да имаме два, четири или повече проводника в канал, секции с различни стъпки и секции с различна дължина на краката. Тези предимства на метода и устройството обуславят неговото приложение в автоматични и полуавтоматични машини за монтаж на секции от отворен тип - тип „Фибра“ за всякакъв тип статори и ротори, особено в автомобилната индустрия, използвани в генератори и двигатели на хибридни и електромобили.

#### **Патентни претенции**

1. Метод за подреждане на секции от типа „фибра“, в затворен кръгов слой от секции, позволяващ едновременното им монтиране в статор или ротор на електрическа машина, характеризиращ се с това, че оформените предварително секции се нареждат една до друга по част от окръжност върху цилиндрична повърхност чрез последователно ъглово завъртане, като образуват слой от секции в полуразгънато състояние, който слой от секции по кинематичен път се пренася и се нарежда по окръжност върху цилиндрична повърхност, при което слой от секции (4) се събира и затваря в кръг.

2. Метод за подреждане на секции от типа „фибра“, в затворен кръгов слой от секции, позволяващ едновременното им монтиране в статор или ротор на електрическа машина, характеризиращ се с това, че оформените предварително секции се нареждат една до друга по права линия върху плоска повърхност чрез линейно постъпателно движение, като образуват слой от секции в разгънато състояние, който слой от секции по

кинематичен път се пренася и се нарежда по окръжност върху цилиндрична повърхност, при което слоят от секции (4) се събира и затваря в кръг.

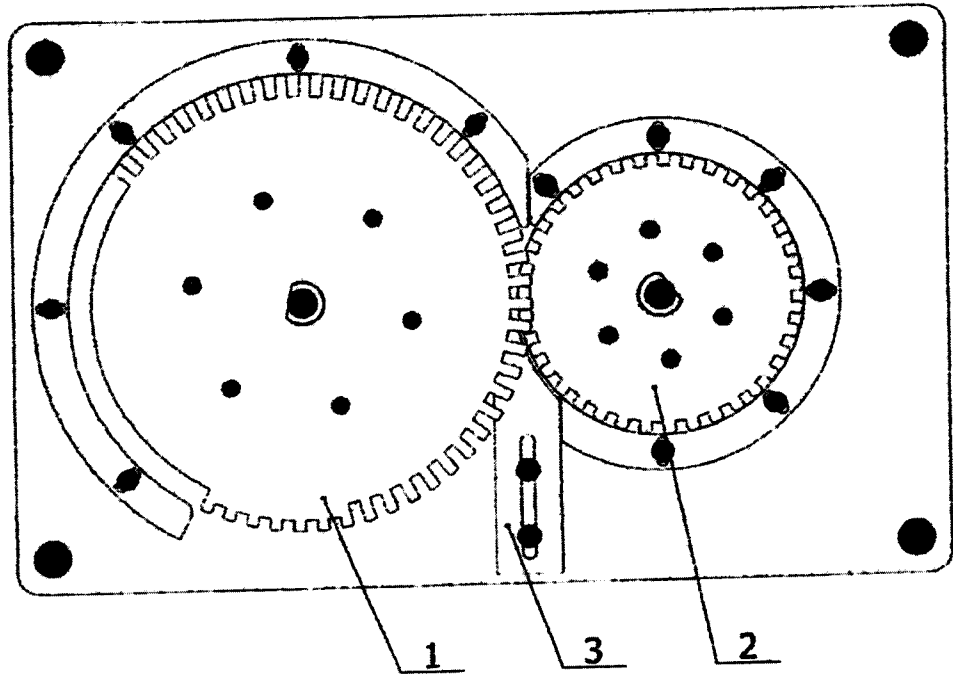
3. Устройство за подреждане на секции от типа „фиба“, реализиращо метода съгласно претенция 1, включващо приспособление от две части, в едната от които има изработени радиални канали, характеризиращо се с това, че приспособлението представлява монтирани паралелно първо (1) и второ (2) цилиндрични колела, при което първото цилиндрично колело (1) е с изработени върху част от периферията му отворени навън радиални канали със стъпка, равна на стъпката на каналите в пакета на статора/ротора на електрическа машина и брой, равен или по-голям от броя на каналите на същия, а второто цилиндрично колело (2) е с изработени по цялата му периферия отворени навън радиални канали, със стъпка и брой, равни на стъпката и броя на каналите в пакета на статора/ротора на електрическата машина, при което първото колело (1) и второто колело (2) са свързани по кинематичен път така, че при задружно въртене отворите на каналите им съвпадат по ъглово разположение, като в мястото на съвпадение на каналите на колела (1 и 2) на нивото на второто колело (2) е закрепен неподвижно отклоняващ детайл (3).

4. Устройство за подреждане на секции от типа „фиба“, реализиращо метода съгласно претенция 2, включващо приспособление от две части, в едната от които има изработени радиални канали, характеризиращо се с това, че приспособлението представлява монтирани паралелно зъбен гребен (5) с линейно разположени канали със стъпка, равна на стъпката на каналите в пакета на статора/ротора на електрическа машина и брой, равен или по-голям от броя на каналите на същия, и цилиндрично колело (2), с изработени по цялата му периферия отворени навън радиални канали, със стъпка и брой, равни на стъпката и броя на каналите в пакета на статора/ротора на електрическата машина, при което зъбният гребен (5) и колелото (2) са свързани по кинематичен път така, че при постъпателно движение на гребена (5), каналите на колелото (1) и гребена (5) съвпадат по вертикала, като в мястото на съвпадение на каналите на нивото на зъбния гребен (5) е закрепен неподвижно отклоняващ детайл (3).

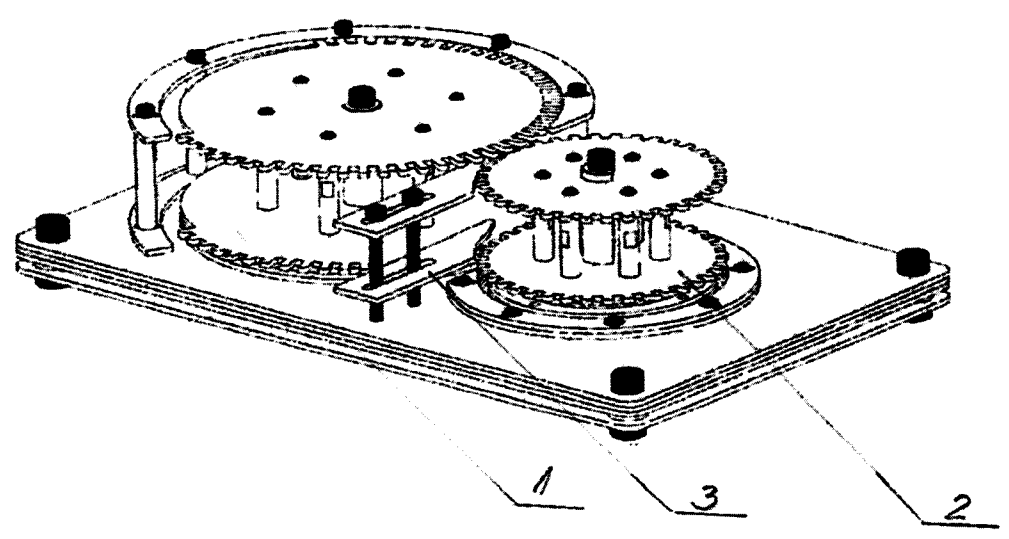
#### Приложение: 7 фигури

##### Литература

1. Сайт на SMT SPECIAL MACHINE TOOL BRESCIA SRL : <http://www.specialmachinetool.it>.
2. <http://www.specialmachinetool.it/en/smt-experience/processed-parts/stators-hairpin-technology/>.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ysKchUr498I>.
4. [http://www.lonco-asia.com/products/motor\\_manufacturing/index.cfm?sid=111&cid=102&lang=en](http://www.lonco-asia.com/products/motor_manufacturing/index.cfm?sid=111&cid=102&lang=en)



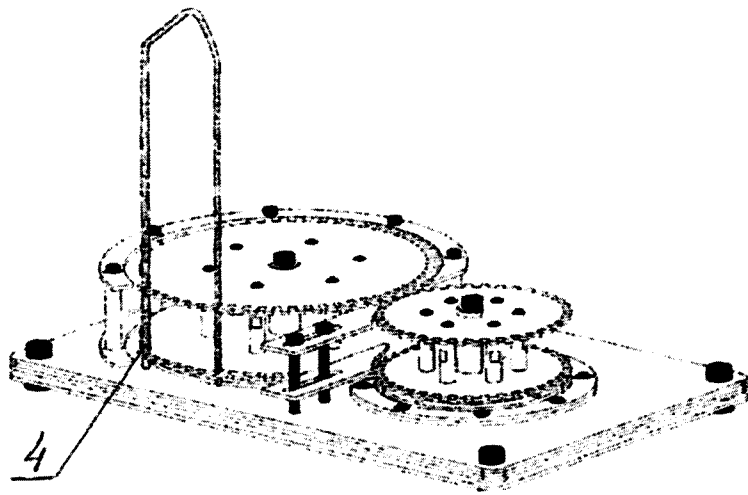
Фиг.1



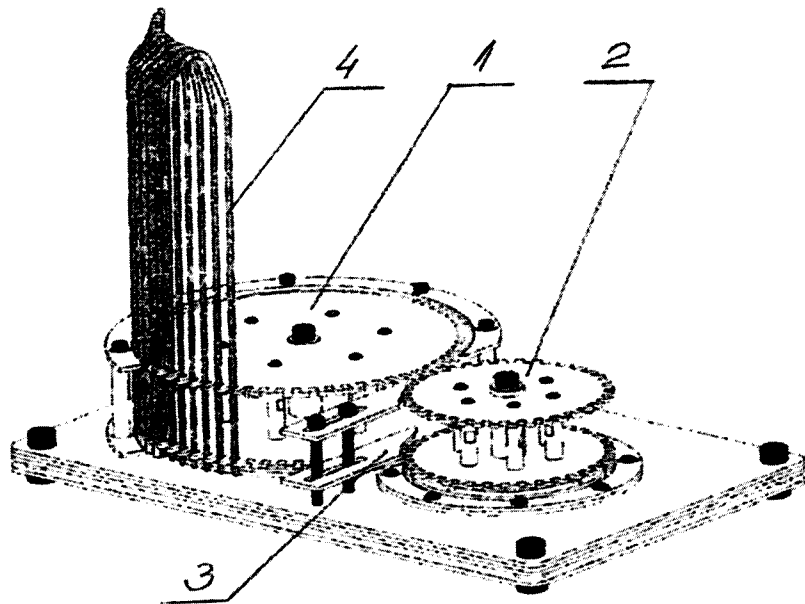
Фиг.2

BG 67312 B1

BG 67312 B1



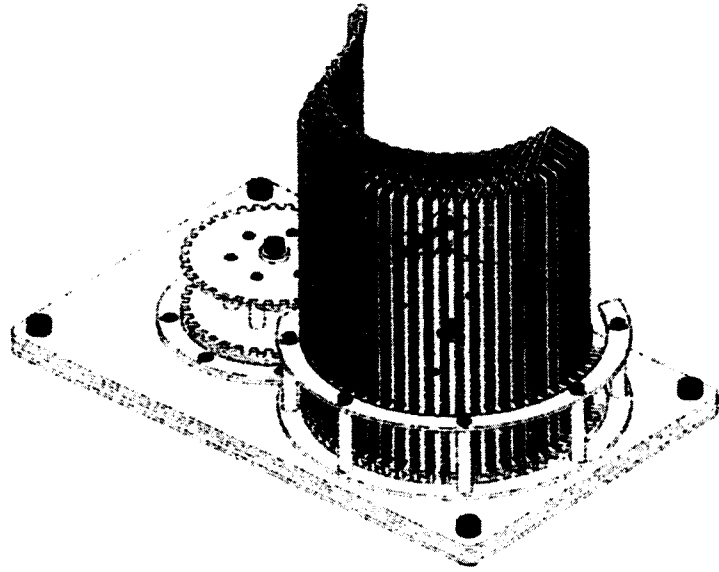
Фиг.3



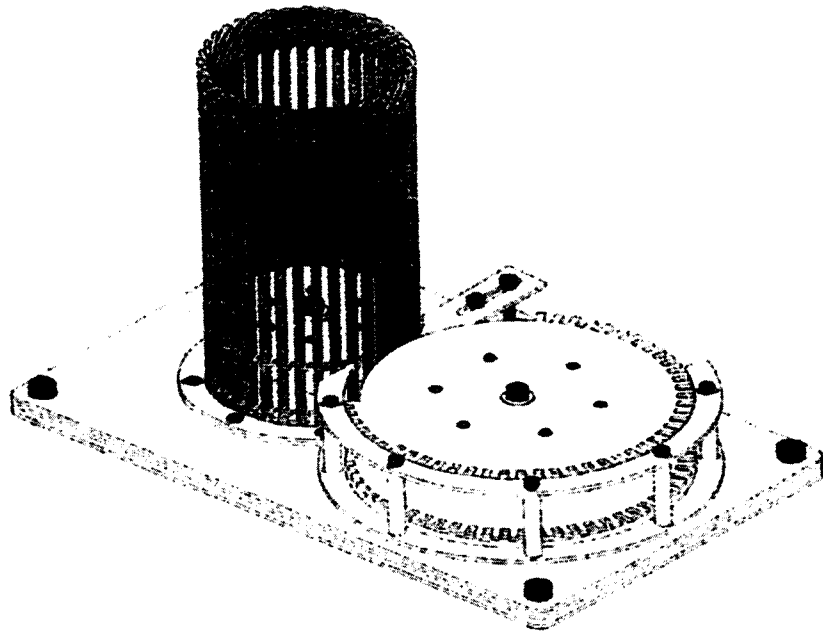
Фиг.4



BG 67312 B1

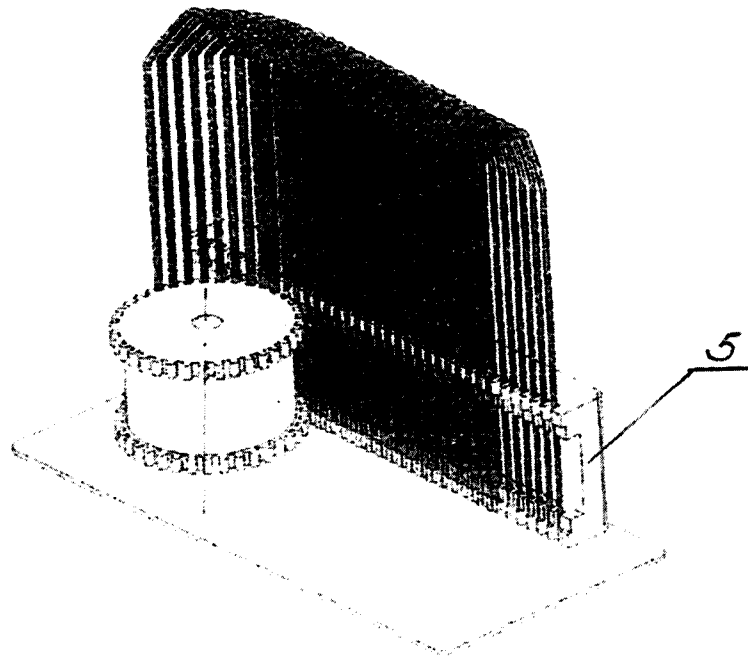


Фиг. 5



Фиг. 6

**BG 67312 B1**



Фиг. 7