

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234596**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422864**

(51) Int. Cl.

H01R 39/64 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **15.09.2017**

(54)

Elektryczne złącze obrotowe

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

25.03.2019 BUP 07/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2020 WUP 03/20

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA
ŁUKASIEWICZ-PRZEMYSŁOWY INSTYTUT
AUTOMATYKI I POMIARÓW PIAP,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

MARIUSZ ZBOIŃSKI, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Kwestarz

PL 234596 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest elektryczne złącze obrotowe mające zastosowanie do przekazywania sygnałów elektrycznych – zasilania, sygnałów sterujących, między dwoma urządzeniami, które znajdują się w ruchu obrotowym.

Z polskiego zgłoszenia P.349049 znane jest elektryczne złącze obrotowe zwłaszcza żurawia, zawierające środkowe pierścienie stykowe i zewnętrzne pierścienie stykowe, składające się z warstwy rdzeniowej – dielektrycznej i pokrywających ją warstw z materiału dobrze przewodzącego prąd elektryczny, w którym pierścienie stykowe są rozmieszczone względem siebie naprzemiennie i na zakładkę. W każdej parze zwróconych ku sobie, współpracujących powierzchni pierścieni – środkowego i zewnętrznego, na jednej z powierzchni są uformowane wzniesienia stykowe. Zespół pierścieni stykowych jest obciążony poosiowo dociskiem sprężynowym – sprężynami.

Z dokumentacji ochronnej RWU.056939 znane jest elektryczne złącze obrotowe, które posiada dwie izolacyjne listwy ustawione względem siebie pod kątem około 135° , do których na przemian są przymocowane jednymi końcami elementy odbierające prąd. Każdy element odbierający prąd składa się z dwóch sprężystych i przewodzących prąd okrągłych prętów, których drugie końce są ściągane spiralną sprężynką. Pręty współpracują z odpowiednio do nich wyprofilowaną bieżnią ślizgowego pierścienia.

Są to złącza o dużych rozmiarach, które nie dają możliwości ich zminiaturyzowania w celu zastosowania w urządzeniach o niedużych gabarytach, takich jak np. konstrukcje robotów.

Z polskiej dokumentacji patentowej Pat.223140 znane jest złącze obrotowe czołowo-koncentryczne przeznaczone do zapewnienia ciągłości obwodu elektrycznego między dwoma obracającymi się względem siebie elementami, które ma statyczną obudowę, wewnątrz której jest umieszczony wewnętrzny pierścień ślizgowy i współosiowy z nim zewnętrzny pierścień ślizgowy, z którymi jest połączony jeden z kabli pary kabli wejściowych. Obudowa ma centralny, osiowy otwór, w którym jest osadzone łożysko ślizgowe wałka napędowego zaopatrzonego w kołnierz, na którym jest osadzony rdzeń. Do rdzenia koncentrycznie są zamocowane, korzystnie za pomocą klejenia, zewnętrzny pierścień kontaktowy oraz wewnętrzny pierścień kontaktowy, do których przylutowane są kable wyjściowe.

Z polskiej dokumentacji patentowej Pat.223138 znane jest poprzeczne elektryczne złącze obrotowe, które zawiera obudowę, wewnątrz której umieszczone są obok siebie, oddzielone izolatorami sekcje przewodzące, z których każda składa się z pierścienia zewnętrznego i pierścienia wewnętrznego – komutacyjnego, pomiędzy którymi są umieszczone monolityczne, sprężyste szczotki mające kształt odcinka prostego zakończonego odcinkiem w kształcie łuku ślizgającym się po pierścieniu wewnętrznym – komutacyjnym i są na stałe zamocowane w pierścieniu zewnętrznym.

Z polskiej dokumentacji patentowej Pat.224326 znane jest współosiowe złącze obrotowe elektryczno-mechaniczne przeznaczone zwłaszcza do łączenia profili o okrągłych przekrojach poprzecznych, w który złącze elektryczne składa się z płytki PCB, połączonej z czołową stroną jednego profilu, wyposażonej w przewodzącą bieżnię, i płytki PCB, połączonej z czołową stroną drugiego profilu, wyposażonej w sprężyste piny, przy czym przewody elektryczne bieżni, jak i pinów przebiegają wewnątrz łączonych profili.

Elektryczne złącze obrotowe zawierające obracające się elementy, zaopatrzone w podzespoły przewodzące zawierające płytki PCB charakteryzuje się według wynalazku tym, że podzespół bieżni stanowi wałek, rozłącznie połączony z pierwszą tuleją, na którym promieniowo, równoległe do osi wałka utworzone są co najmniej dwa rzędy bieżni z nierozłącznie osadzonych, korzystnie wklejonych, na wałku, poprzedzielanych przekładkami izolującymi, bieżni stykowych. Każda z bieżni stykowych połączona jest z co najmniej jednym przewodem, zaś na drugim końcu wałka osadzona jest tulejka podporowa, z którą współpracuje jako para łożyskująca podpora osadzona w drugiej tulei podzespołu styków. W podzespołe styków od strony podzespołu bieżni, na powierzchni drugiej tulei nierozłącznie osadzone, korzystnie wklejone, są pierścienie stykowe ze stykami sprężystymi, które połączone są ze sobą płytkami PCB podzespołu styków. Styki sprężyste przełożone są przekładkami izolującymi, zaś płytki PCB podzespołu styków zaopatrzone są w złącza wyprowadzające sygnały. Złącza te połączone są z odpowiedającymi im złączami zamontowanymi na przyłączeniowej płytce PCB. Podzespół bieżni i podzespół styków połączone są ze sobą przez łożysko lub zespół łożyskujący łączący obrotowo pierwszą tuleję i drugą tuleję.

Korzystnie na przyłączeniowej płytce PCB zamocowany jest czujnik położenia kąтового współpracujący z magnesem zamocowanym na wałku.

Złącze znajduje zastosowanie w parach obrotowych, gdzie istnieje łożyskowanie możliwe jest umocowanie obu podzespołów w sposób stabilny względem siebie z wykorzystaniem istniejącego łożyskowania pary obrotowej.

Rozwiązanie złącza obrotowego według wynalazku umożliwia jego miniaturyzację, przy zachowaniu parametrów, jak dla złącz o większych rozmiarach. Odpowiednią sztywność, złącze zawdzięcza centrującemu ustawieniu wałka i drugiej tulei. Dzięki odpowiedniemu łożyskowaniu i promieniowemu rozmieszczeniu większej liczby styków, zawsze występuje styk z którymś ze styków – zachowana zostaje ciągłość połączenia, nawet przy wystąpieniu drgań lub bicia. Zastosowanie wielu styków sprężystych powoduje, że pojawia się wzrost pewności połączenia w przypadku bicia promieniowego bieźni i szczotek względem siebie. W porównaniu do tradycyjnych rozwiązań, gdzie styk jest najczęściej jedno lub dwupunktowy i po jednej stronie układu, w tym wypadku styk jest wielopunktowy po obwodzie. Nawet jeżeli jedna strona bieźni oddali się wskutek bicia od styków, to docisnie mocniej styki po drugiej stronie bieźni.

Złącze znajduje zastosowanie w parach obrotowych o niskich wymiarach, zwłaszcza tam, gdzie średnica otworu pod złącze nie przekracza 30 mm, a wymagane prądy przenoszone przez złącze są powyżej 3 A na jedną linię sygnałową.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia podzespół bieźni w widoku perspektywicznym, fig. 2 przedstawia częściowo złącze w półprzekroju, fig. 3 przedstawia złącze w przekroju poprzecznym, fig. 4 częściowo przedstawia złącze w przekroju podłużnym, a fig. 5 przedstawia złącze w przekroju poprzecznym.

W celu podania sygnału pomiarowego do przyłączeniowej płytki PCB 12, wałek 1 jednostronnie zaopatrzony w kołnierz osadzono i przymocowano za pośrednictwem tego kołnierza śrubami 18 do pierwszej tulei 17. Na wałku 1 osadzone są poprzez połączenie nierozłączne – klejenie lub na wcisk, bieźnie stykowe 2 ułożone promieniowo, równoległe do osi wałka 1. W każdej z bieźni zagnieciono mechanicznie od jednego do czterech przewodów 3, które wyciągnięto przez otwory w pozostałych bieźniach 2, przekładkach 4 i wałku 1. Pomiedzy bieźniami 2 osadzono na wałku 1 przekładki izolujące 4. Osadzono czterdzieści bieźni stykowych 2. Na końcu wałka 1 za bieźniami 2 i przekładkami 4 osadzono tulejkę 5 pełniącą również rolę elementu łożyskującego. Łożyskowanie to ma na celu kasowanie bicia promieniowego podzespołu bieźni względem podzespołu styków i służy jako podpora, a nie układ przenoszący obciążenie pomiędzy oboma podzespołami. Z tulejką 5 współpracuje jako para łożyskująca podpora 19 osadzona w tulei 8. W tulei 8 osadzono nierozłącznie – poprzez klejenie lub na wcisk, pierścienie stykowe 6 ze stykami sprężystymi 7 i przekładkami izolującymi 9. Pierścienie stykowe 6 są połączone ze sobą płytkami PCB podzespołu styków 10 zaopatrzonymi w złącza wyprowadzające sygnały 11. Płytki podzespołu styków 10 są połączone z pierścieniami stykowymi 6 za pomocą lutowania. Złącza 11 wyprowadzają sygnały na przyłączeniową płytkę PCB 12 za pomocą odpowiadających im złączy 13 zamontowanych na przyłączeniowej płytce PCB 12. Na przyłączeniowej płytce PCB 12 zamocowany jest czujnik położenia kąтового 14 współpracujący z magnesem 15, który zamocowany jest na wałku 1. Daje on informację o absolutnym i/lub inkrementalnym położeniu obu podzespołów – podzespołu bieźni i podzespołu styków. Podzespół bieźni i podzespół styków połączone są ze sobą przez zespół łożyskujący 16 osadzony w tulejach 8 i 17, łączący je obrotowo. Droga sygnału elektrycznego przez złącze obrotowe wygląda następująco (w obu kierunkach): przewód 3 – bieźnia 2 – styk 7 – pierścień 6 – płytka PCB podzespołu styków 10 – złącze 11 – złącze 13 – przyłączeniowa płytka PCB 12. Racjonalna liczba bieźni stykowych nie przekracza 40.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektryczne złącze obrotowe zawierające obracające się elementy, zaopatrzone w podzespoły przewodzące zawierające płytki PCB, **znamiennie tym**, że podzespół bieźni stanowi wałek (1), rozłącznie połączony z pierwszą tuleją (17), na którym promieniowo, równoległe do osi wałka (1) utworzone są co najmniej dwa rzędy bieźni z nierozłącznie osadzonych, korzystnie wklejonych, na wałku (1), poprzedzielanych przekładkami izolującymi (4), bieźni stykowych (2), z których każda połączona jest z co najmniej jednym przewodem (3), zaś na drugim końcu wałka (1) osadzona jest tulejka podporowa (5), z którą współpracuje jako para łożyskująca podpora (19) osadzona w drugiej tulei (8) podzespołu styków, w którym od strony podzespołu

bieżni, na powierzchni drugiej tulei (8) nierozłącznie osadzone, korzystnie wklejone, są pierścienie stykowe (6) ze stykami sprężystymi (7), które połączone są ze sobą płytkami PCB podzespołu styków (10), przy czym styki sprężyste (7) przełożone są przekładkami izolującymi (9), zaś płytki PCB podzespołu styków (10) zaopatrzone są w złącza wyprowadzające sygnały (11), które to złącza połączone są z odpowiadającymi im złączami (13) zamontowanymi na przyłączeniowej płytce PCB (12), zaś podzespół bieżni i podzespół styków połączone są ze sobą przez łożysko lub zespół łożyskujący (16) łączący obrotowo pierwszą tuleję (17) i drugą tuleję (8).

2. Złącze według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na przyłączeniowej płytce PCB (12) zamocowany jest czujnik położenia kąowego (14) współpracujący z magnesem (15) zamocowanym na wałku (1).

Rysunki

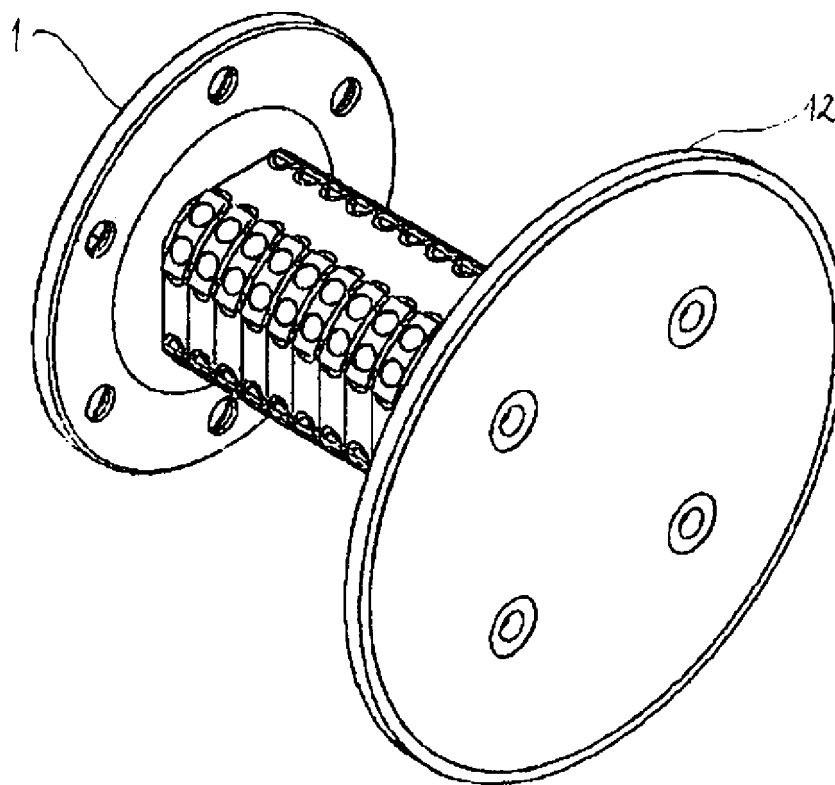


Fig. 1

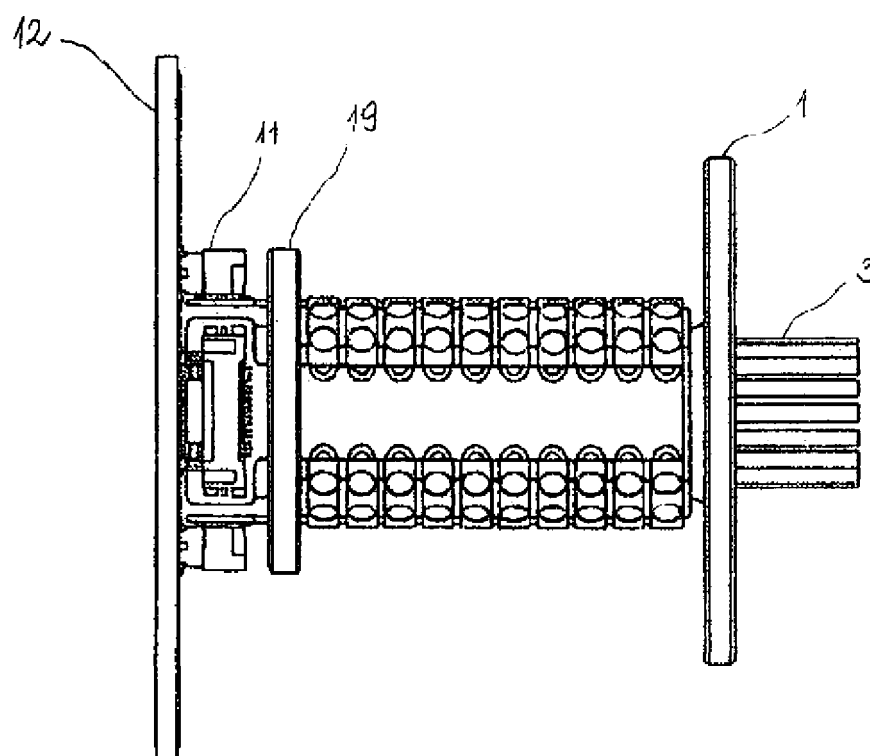


Fig. 2

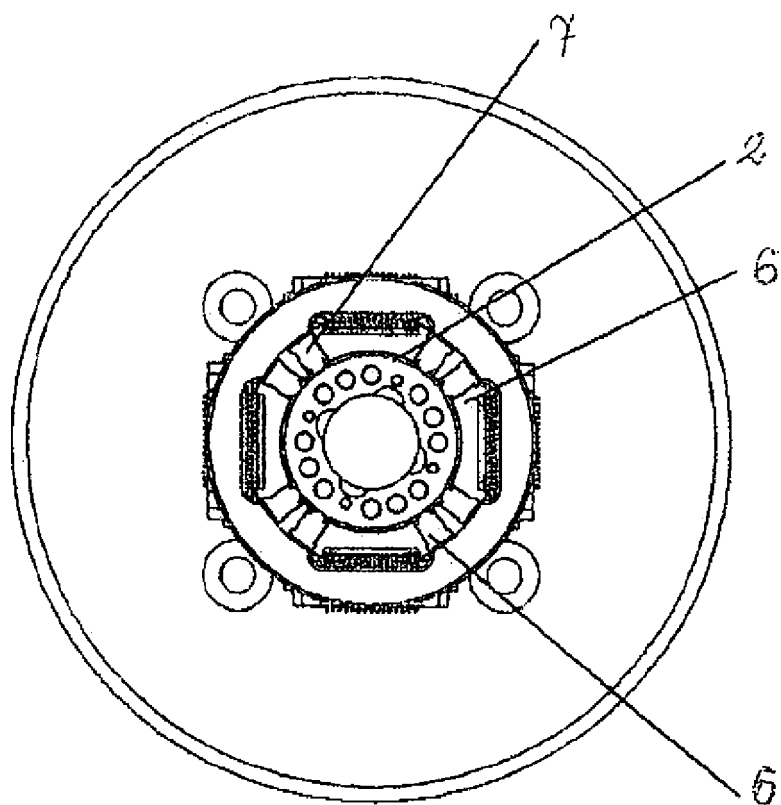


Fig. 3

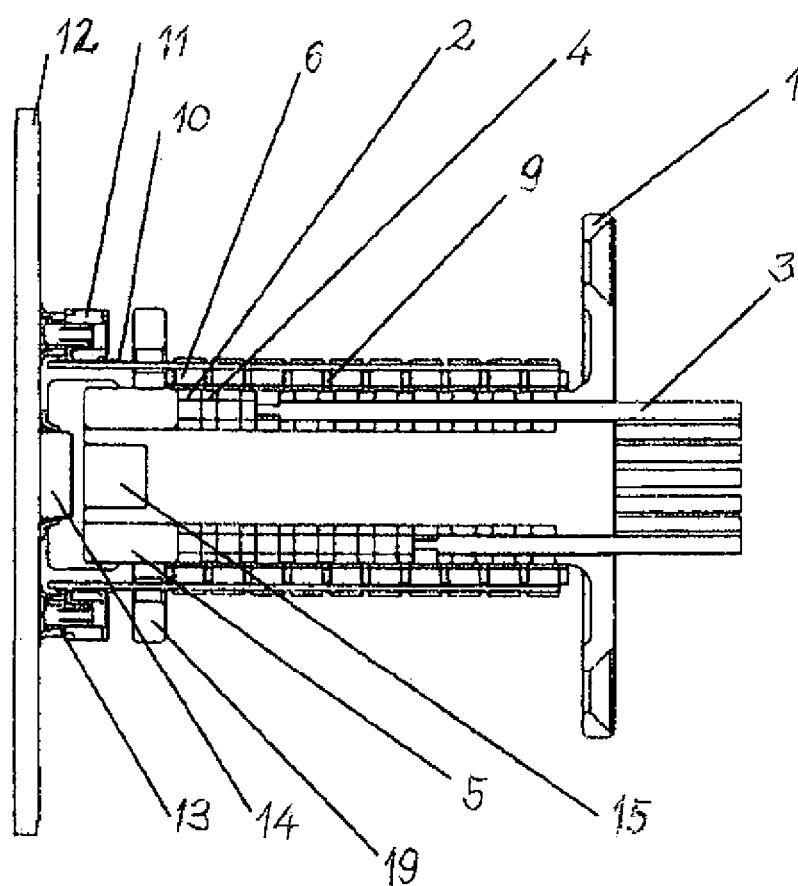


Fig. 4

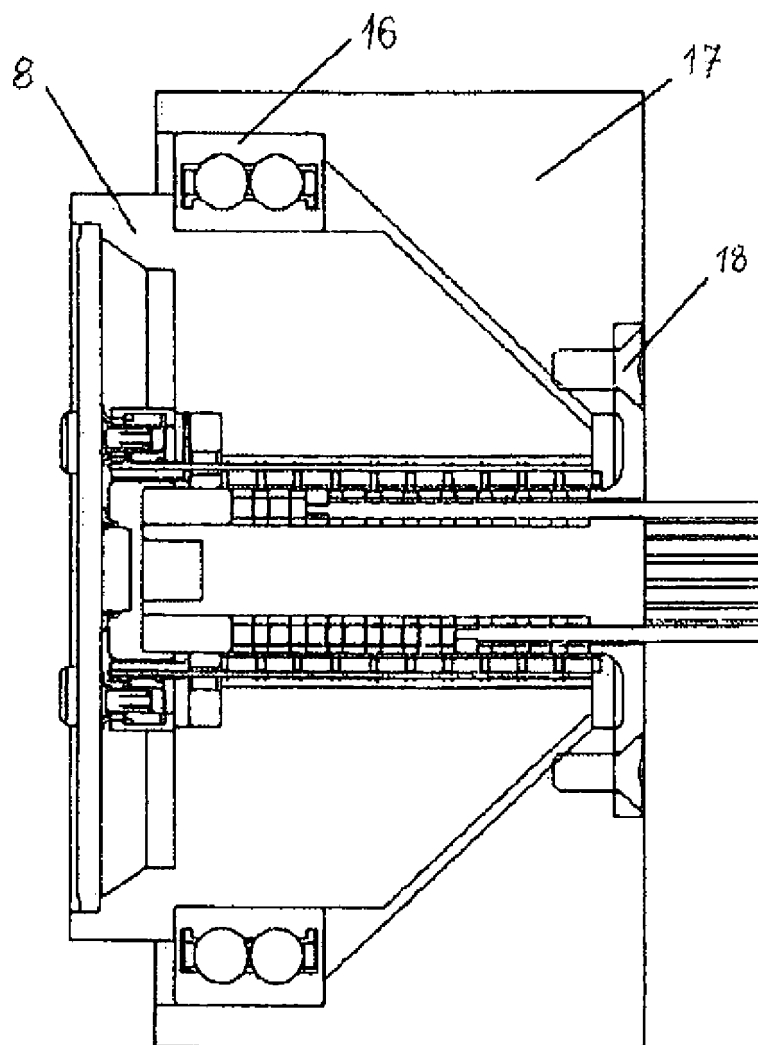


Fig. 5