

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

69617

Patent dodatkowy
do patentu _____

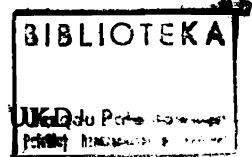
Kl. 21d¹,55/50

Zgłoszono: 05.VI.1967 (P 120 956)

Pierwszeństwo: 07.VI.1966 Francja

MKP H02k 9/19

Opublikowano: 20.II.1974



Twórca wynalazku: Jean Drouard

Właściciel patentu: Moteurs Drouard, Paryż (Francja)

Elektromagnetyczna maszyna wirująca

1

Przedmiotem wynalazku jest elektromagnetyczna maszyna wirująca, a w szczególności układ chłodzenia maszyny zamkniętej, przystosowana do zespołu mechanicznego, z którym ma ona współpracować.

Znane jest ulepszenie chłodzenia maszyn elektrycznych przez ukształtowanie zębów na zewnętrznym obwodzie każdej blachy magnetycznej i takie spakietowanie blach, że tworzą one na całej długości obwodu magnetycznego uzębrowanie, przy czym, tak otrzymana powierzchnia zewnętrzna jest dużo większa od tej, która odpowiada cylindrycznej powierzchni bocznej tego samego obwodu magnetycznego lecz nie uzębrowanego.

Dla uzyskania maksymalnego chłodzenia tego obwodu magnetycznego konieczne jest powiększenie liczby zębów tworzących uzębrowanie. Warunek ten pociąga za sobą konieczność wykonania zębów o jak najmniejszej szerokości, co z kolei powoduje, że wąskie zęby łatwo ulegają uszkodzeniom mechanicznym.

Znane są również elektromagnetyczne maszyny wirujące, w których blachy magnetyczne, zwłaszcza stojana, ułożone są w pakiet przytrzymywany przez dwie obejmę lub pierścienie boczne umieszczone odpowiednio na dwóch końcach pakietu i połączone za pomocą poprzeczek zewnętrznych, których przestrzenie wewnętrzne tworzą kanały wentylacyjne.

2

W przypadku maszyn mocowanych do podstawy za pomocą łąp mocujących, zespolonych z obudową maszyny, odległość osi maszyny od podstawy mocującej zależy od wysokości łąp mocujących, wewnątrz wydrążonych dla umożliwienia przepływu powietrza dostarczonego przez wentylator.

Odległości osi silników elektrycznych od podstawy, do której są mocowane te silniki, są obecnie znormalizowane, w związku z czym również odległości pomiędzy podstawą mocującą i osiami muszą być takie same jak przy silnikach.

Jednak zdarza się często, że odległości te dla poszczególnych maszyn, na przykład silnik-maszyna różnią się od siebie. W tym przypadku bezpośrednie sprzęgnięcie tych maszyn jest niemożliwe i może być tylko dokonane za pomocą pasa klinowego lub poprzez zmianę odległości osi od podstawy mocującej jednej z tych maszyn, co z kolei powoduje zmiany w konstrukcji silnika i zwiększa koszty wytwarzania.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych niedogodności poprzez skonstruowanie elektromagnetycznej maszyny wirującej, której uzębrowanie obwodu magnetycznego dla zwiększenia chłodzenia jest odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, oraz umożliwiającej z łatwością łączenie mechaniczne z maszyną innych urządzeń.

Rozwiązanie postawionego zadania technicznego polega na tym, że elektromagnetyczna maszyna

wirująca, którą może stanowić silnik lub prądnicą, jest tak skonstruowana, że jej stojan, utworzony z pakietu blach magnetycznych jest mocowany dwoma pierścieniami lub obejmami w kształcie litery U skierowanymi wklęsłością do wnętrza maszyny i umieszczonymi odpowiednio na obu końcach pakietu blach stojana. Niezależnie od tego stojan jest mocowany poprzeczkami usytuowanymi na jego zewnętrznej powierzchni i których ścianki tworzą kanały wentylacyjne, przy czym każda poprzeczka utworzona jest z dwóch ścianek bocznych, ponadto ścianki boczne dwóch sąsiadujących ze sobą dowolnych poprzeczek umieszczone są w jednej płaszczyźnie, a układ wszystkich poprzeczek tworzy graniastosłup o podstawie wielokąta foremnego, którego jeden bok stanowi podstawę maszyny.

Według wynalazku, każda ze wspomnianych poprzeczek składa się z kątowników lub odpowiednio wygiętych blach tworzących ścianki przyspawane zewnętrznymi krawędziami do obejm lub pierścieni mocujących pakiety blach stojana, co zapewnia mechaniczną sztywność obwodu magnetycznego i umożliwia przepływ strumienia ciepła wydzielonego przez silnik.

W przypadku, gdy maszyna posiada cztery poprzeczki, każda z nich ogranicza przestrzeń, wskutek czego utworzony jest kanał, którego przekrój ma w ogólności kształt trójkąta prostokątnego, którego przeciwprostokątną stanowi zewnętrzna powierzchnia cylindryczna obwodu magnetycznego. Prostokątne przekroje kanału chłodzącego maszynę utworzonego przez każdą z poprzeczek ma więc kształt trójkąta krzywoliniowego, przy czym poprzeczek kanały chłodzące, które tworzą poprzeczki, przepływa tylko powietrze nawiewane z wentylatora. Kanały te mogą być także podzielone na dwa kanały za pomocą przegrody usytuowanej równolegle do zewnętrznej powierzchni cylindrycznej obwodu magnetycznego silnika. Przez pierwszy kanał utworzony przez przegrodę i obwód magnetyczny przepływa powietrze nawiewane z wentylatora, zaś drugi kanał ma połączenie z wnętrzem maszyny.

Według wynalazku każda blacha stojana jest tak wykonana, że jej średnica przekracza zewnętrzną średnicę wieńca oraz ma wycięcie na swym obwodzie zęby, przy czym po odpowiednim spakietowaniu tych blach, pakiet na zewnętrznej powierzchni cylindrycznej jest uźebrowany. Uźebrowanie to jest całkowicie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi przez zasłaniające go poprzeczki.

Umocowanie poprzeczek z odpowiednio wygiętych blach i tworzenie przez nich graniastosłupa pozwala na właściwe wykorzystanie tej konfiguracji jako podstawy dla maszyny, oraz na bezpośrednie sprzęgnięcie silnika z maszyną roboczą, której odległość osi od podstawy mocującej jest inna niż silnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia w widoku perspektywicznym maszynę według wynalazku, fig. 2 — maszynę według fig. 1 w widoku z przodu, fig. 3 — maszynę z fig. 1 z uwidocznionym bardziej szczegółowo układem chłodzenia, fig. 4 i 5 — przedstawiają

w przekroju osiowym fragmenty maszyny ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, fig. 6 — przedstawia zdemontowany stojan według fig. 1 w rzucie perspektywicznym, a fig. 7 do fig. 11 — przedstawiają różne kształty, które są nadawane silnikom zbudowanym według wynalazku, fig. 12 — przedstawia części stojana maszyny według wynalazku w stadium wykonywania i w przekroju, fig. 13 — część silnika zawierającego układ chłodzenia wirnika, fig. 14 — część silnika z fig. 13 w przekroju wzdłuż linii A—A, fig. 15 — część silnika z fig. 13 w przekroju wzdłuż linii B—B, fig. 16 — przedstawia maszynę według wynalazku w widoku z przodu.

Według przykładu wykonania przedstawionego na fig. 1 do fig. 6 maszyna 1 posiada wał 2, na którym osadzony jest wirnik R. Wał 2 jest umocowany w łożyskach 3 umieszczonych w tarczach łożyskowych 4, 5 przymocowanych do dwóch pierścieni 6 i 7 (fig. 1, 3 i 6).

Pierścienie 6 i 7 są między sobą połączone trwale za pomocą czterech poprzeczek 8a do 8d, przyspawanych zewnętrznymi krawędziami 9a i 9b w miejscach 10, do pierścieni i na całej długości pakietu blach stojana.

Poprzeczki o jednakowej lub różnej długości są wykonane z kątownika metalowego równo lub różnoramiennego lub też są wyprofilowane z blachy, tak że płaszczyzny blach są do siebie wzajemnie prostopadłe oraz są lekko zagięte do wewnątrz, tak jak to pokazuje fig. 1 oraz fig. 6. Cztery poprzeczki 8a do 8d są usytuowane tak, że na zewnątrz maszyna ma kształt graniastosłupa o przekroju prostokątnym, kwadratowym lub innym, uzależnionym od wyprofilowania poprzeczek.

Każda poprzeczka ma w bocznych ściankach otwory 12 umożliwiające mocowanie maszyny do podstawy (nie pokazanej na rysunku) za pomocą śrub wkręcanych do otworów 11, przy czym otwory 11 umożliwiają przymocowanie maszyny do podstawy w dwóch położeniach (fig. 1 i 3).

Dla przymocowania maszyny do podstawy w innej pozycji przewidziane są inne otwory w ścianach bocznych poprzeczek tworzących graniastosłup.

Uźebrowanie pakietu blach 14 stojana S (fig. 4 i 5) tworzą pojedyncze lub liczne zęby 15 wystające poza obwód pierścieni 6 i 7; według przykładu wykonania z fig. 4 każda blacha pakietu 14 ma zęby 16 występujące poza obwód pierścienia promieniowo, tworzące po spakietowaniu blach 14 stojana S uźebrowanie. Tylne części maszyny osłonięta jest osłoną 13.

Fig. 5 ilustruje inny przykład wykonania układu chłodzenia, według którego blachy stojana mają kształt prostokąta o zaokrąglonych narożach, przy czym w częściach blach wystających na zewnątrz pierścieni 6 i 7 są wykonane wycięcia 17, tak że po złączeniu pakietu blach stojana tworzą one również kanały wentylacyjne.

Wystające poza obwód pierścieni zęby 15 stojana S są wykonane bezpośrednio przez wycięcie ich w blasze magnetycznej poprzez przyspawanie do każdej z blach oddzielnie wykonanych zębów 15.

Fig. 7 do 10 przedstawiają różne przykłady wykonania wynalazku według których silniki mają przekrój regularnej figury, której jeden bok stanowi podstawę. Bok ten może być dowolnie obrany za podstawę maszyny bez zmiany jej konstrukcji. Silniki z fig. 8 i 9 są stosowane w przypadku, gdy zachodzi konieczność dostosowania odległości osi wału od podstawy w odniesieniu do maszyny roboczej napędzanej przez ten silnik.

Fig. 11 przedstawia ponadto silnik, którego tylko podstawa jest wykonana z dwóch poprzeczek pokazanych na fig. 1 i 2.

Fig. 12 przedstawia w przekroju przykład wykonania stojana maszyny według wynalazku, dookoła czoł uzwojenia **B** warstwy złożonej z substancji dobrze przewodzącej ciepło, co zwiększa skuteczność chłodzenia uzwojenia stojana. Pakiet blach **14** stojana **S** połączony jest dwoma pierścieniami **6** i **7** o przekroju w kształcie litery **U**, przy czym pierścienie te są usztywnione przez poprzeczki **21**, konstrukcyjnie podobne do poprzeczek **8a** i **8d**. Do stojana **S**, z każdej jego strony, są wprowadzone dwa trzpienie **22** o malejących średnicach. Trzpienie te w czasie tworzenia powłok na czołach uzwojenia **B** są wraz ze stojanem **S** wprowadzane przez otwory nie przedstawione na rysunku, w ruch obrotowy dookoła osi obrotu **X—X** pokrywającej się z osią geometryczną maszyny.

Każdy trzpień **22** jest zakończony cylindryczną częścią skrajną **23** a jego cylindryczna część środkowa **24** ma występ **25** ograniczający długość wprowadzenia trzpienia **22** do stojana **S**. Część cylindryczna środkowa **24** poprzez zaokrąglenie **26** przechodzi w końcową część cylindryczną **27** mającą średnicę równą średnicy wewnętrznej pakietu blach **14** stojana **S**.

Trzpienie **22** wraz ze stojanem **S** i z pierścieniami **6**, **7** tworzą dwie wnęki **28a** oraz **28b** w kształcie pierścieni połączonych z przestrzenią zewnętrzną poprzez otwory **29**. Otwory te służą do wprowadzenia substancji dobrze przewodzącej ciepło, która jest płynną, bądź ciągliwą lub nawet papkowatą, ale o takich właściwościach, że po wprowadzeniu do wnęk **28a** i **28b** została się po pewnym czasie. Wskutek wprowadzenia w ruch obrotowy wokół osi **X—X**, pakietu blach **14** stojana **S** wraz z włożonymi trzpieniami **22** i wprowadzoną przez otwory **29** masą, następuje jej ujednoczenie, usunięcie pozostałych pęcherzyków powietrza źle przewodzących ciepło oraz ścisłe przylgnięcie masy do powierzchni wewnętrznych wnęk **28a** i **28b**. Podczas tej operacji następuje krzepnięcie substancji wypełniającej i utworzenie dookoła czoł uzwojeń **B** powłoki zapewniającej dobre odprowadzanie ciepła, które wydziela się w uzwojeniach podczas pracy maszyny, przy czym ciepło to jest odprowadzane przez zewnętrzną powierzchnię pierścieni **6** i **7** wzdłuż których przepływa powietrze chłodzące maszynę.

Fig. 13 do 15 przedstawiają stojan i wirnik silnika wraz z obiegiem chłodzenia. Kanał utworzony przez poprzeczki **8a** do **8d** jest podzielony za pomocą przegrody **30** na dwa kanały zewnętrzny **31** i wewnętrzny **32**. Kanał zewnętrzny **31** połączony jest z wnętrzem silnika poprzez przewody chłodzące **33** przebiegające przez kanał wewnętrzny **32** stojana **S** i wychodzące na końcach pakietu blach **14**, przy czym przegroda **30** tworzy powierzchnię wymiany ciepłej między obu kanałami **31** i **32**.

Kanał wewnętrzny **32** połączony jest z jednej strony, z kanałem wentylacyjnym **35** i z drugiej strony wychodzi na zewnątrz silnika.

Ponadto wirnik **R** silnika zawiera podłużne kanały chłodzące **34** stanowiące obwód chłodzenia wewnętrznego.

Chłodzenie wirnika jest zapewnione przez obieg powietrza w obwodzie zamkniętym, przy czym strumień tego powietrza przebiega w kierunku odwrotnym niż główny prąd powietrza, wytworzony w kanale wewnętrznym **32** za pomocą wentylatora, wskutek czego zapewnione jest również chłodzenie powierzchni zewnętrznej stojana **S**.

Na fig. 16 przedstawiony jest silnik **1** według wynalazku, przyłączony do jakiegokolwiek maszyny napędzanej **ME** za pomocą koła pasowego i pasa transmisyjnego. Maszyna elektryczna **1** zaopatrzona jest w skrzynkę **CA** z aparaturą i w skrzynkę zaciskową **E**. Uruchamiana maszyna **ME** jest zamontowana na górnej powierzchni silnika **1** stosunkowo łatwo.

Oczywiście, wynalazek nie ogranicza się do rozwiązań przedstawionych i opisanych powyżej, a wybranych tylko dla przykładu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromagnetyczna maszyna wirująca, a w szczególności układ chłodzenia maszyny zamkniętej, przystosowana do zespołu mechanicznego z którym ma ona współpracować, a którą stanowi silnik elektryczny lub prądnica i której pakiet blach stojana jest mocowany za pomocą dwóch obejm lub pierścieni umieszczonych odpowiednio na obu końcach pakietu blach stojana i połączonych ze sobą za pomocą poprzeczek, tworzących kanały wentylacyjne, **znamienna tym**, że każdą z poprzeczek (**8a** do **8d**) stanowią dwie ścianki boczne wykonane z wygiętych odpowiednio blach, przy czym ścianki boczne dwóch sąsiadujących ze sobą poprzeczek umieszczone są w jednej płaszczyźnie, a układ poprzeczek tworzy graniastosłup o podstawie wielokąta foremnego, którego jeden bok stanowi podstawę maszyny.

2. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera cztery poprzeczki (**8a—8d**) tworzące graniastosłup o przekroju kwadratu lub prostokąta.

3. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera dwie poprzeczki (**8a** i **8b**).

4. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera sześć poprzeczek tworzących graniastosłup o przekroju w kształcie sześciokąta.

5. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każdą poprzeczkę (**8a—8d**) sta-

nowi kształtownik metalowy w postaci kątownika równo lub różnoramiennego.

6. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każda poprzeczkę (8a—8d) stanowi blachą odpowiednio wygiętą, przy czym 5 części skrajne ścianek poprzeczek są swymi krawędziami wzdłużnymi przyspawane do pierścieni (6, 7) oraz do pakietu blach (14) stojana S.

7. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że skrajne części każdej ścianki poprzeczek mają wygięcia wzdłuż całej długości poprzeczki. 10

8. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każda poprzeczka (8a—8d) 15 w bocznych ściankach ma otwory (11, 12) umożliwiające zamocowanie tej maszyny do podstawy za pomocą śrub lub wkrętów oraz umożliwiające mechaniczne połączenie z obudową maszyny innych 20 urządzeń.

9. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każda blacha (14) stojana (S) ma średnicę większą od zewnętrznej średnicy pierścieni i zawiera na swym obwodzie jeden lub kilka wystających zębów (15, 16) wchodzących w wewnętrzną przestrzeń poprzeczek (8a—8d), przy czym zęby spakietowanych blach tworzą uzębrowanie rozgraniczające kanały wentylacyjne.

10. Elektromagnetyczna maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kanał utworzony przez poprzeczki (8a do 8d) jest podzielony za pomocą przegrody (30) na dwa kanały zewnętrzny (31) i wewnętrzny (32), przy czym kanał zewnętrzny (31) połączony jest z wnętrzem silnika poprzez przewody chłodzące (33) tworząc obwód zamknięty, a wewnętrzny kanał (32) stanowi część obwodu chłodzenia pakietu blach (14) stojana, przy czym przegroda (30) tworzy powierzchnię, na której następuje wymiana ciepła między prądami powietrza przepływającymi w obu kanałach (31, 32).

Fig.1

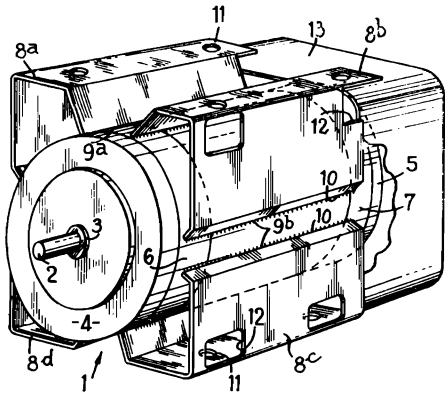


Fig.2

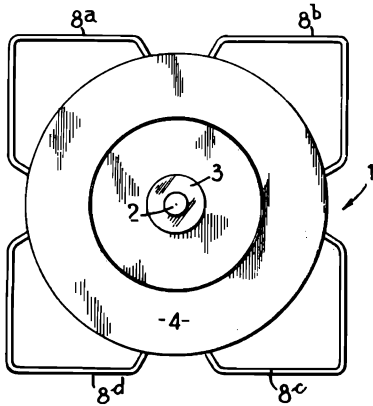


Fig.3

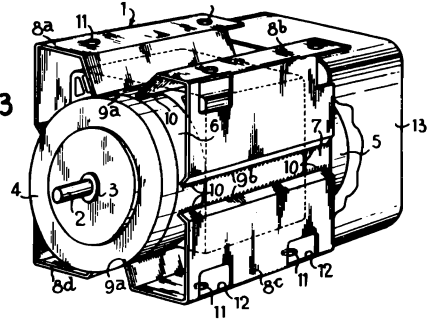


Fig.4

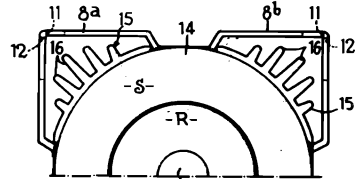


Fig.5

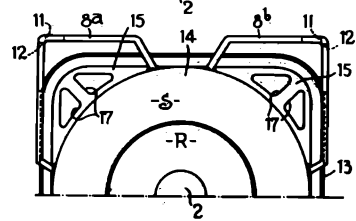


Fig.12

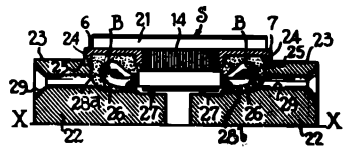


Fig.6

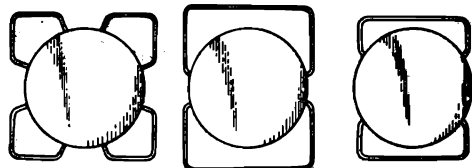
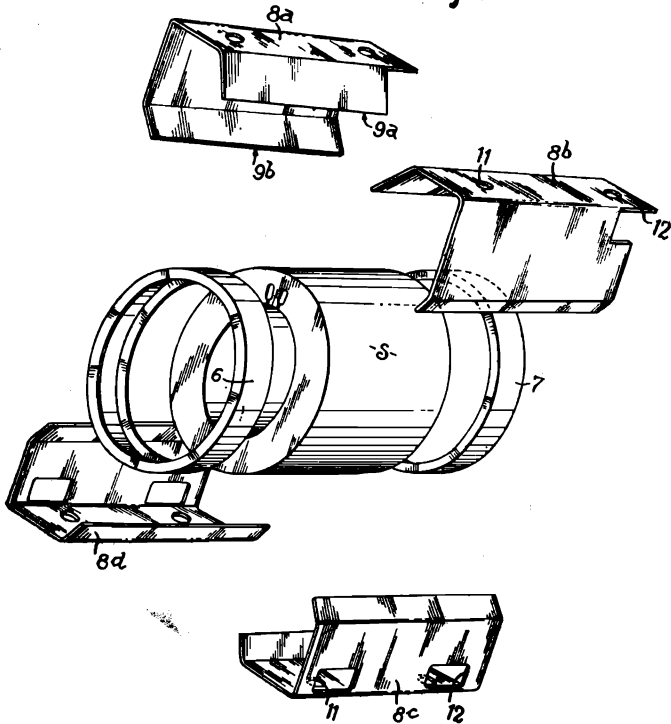


Fig.7

Fig.8

Fig.9

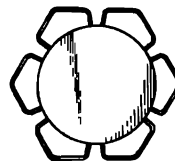


Fig.10



Fig.11

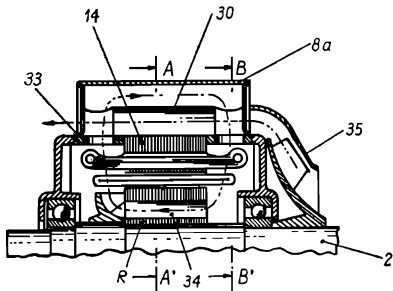


Fig. 13

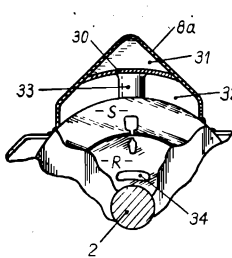


Fig. 14

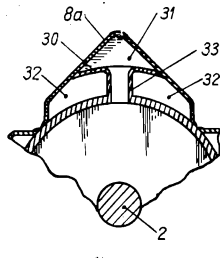


Fig. 15

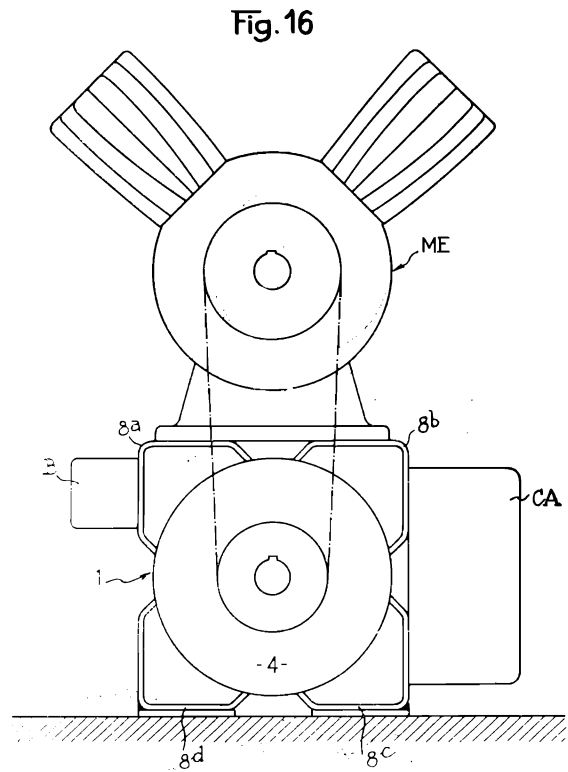


Fig. 16