

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89810

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP F04b 27/04

Zgłoszono: 16.04.74 (P. 170 408)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². F04B 27/04

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

Twórcy wynalazku: Edward Szulaczkowski, Stanisław Kulig

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych
"CEBEA", Kraków (Polska)

Sprężarka tłokowa

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sprężarka tłokowa do sprężania gazów.

Stan techniki. Dotychczas znane sprężarki tłokowe z artykułu pt. „Verbrennungsmotoren und Kolbenver -
- dichter auf der Bukarester Messe 1972”, opublikowanego w czasopiśmie „Konstruktion” nr 25 z 1973 na
stronach od 266 do 270 oraz z artykułu Edwarda Szulaczkowskiego pt. „Zastosowanie sprężarek produkcji Huty
Stalowa Wola do transportu materiałów sypkich bez opakowania”, opublikowanego w czasopiśmie „Magazyno-
wanie i transport towarów” nr 3 z 1972 r. na stronach od 26 do 30 i z podręcznika pt. „Sprężarki tłokowe”,
autor Vladimir Chlumsky, wydawnictwo PWT, Warszawa 1961, składają się z silnika napędowego, wału
korbowego, skrzyni korbowej, układu korbowo-wodzikowego, cylindrów, oraz z innych części i zespołów.
Głównym elementem nośnym sprężarki i silnika napędowego wraz z osprzętem sterująco-kontrolnym jest rama
spawana z kształtowników i instalowana na fundamentach lub rama — zbiornik występująca w maszynach
przewoźnych. Ramy te są zespołami ciężkimi oraz pracochłonnymi i materiałochłonnymi, które niekorzystnie
rzutują na wskaźnik ciężarowy całej sprężarki oraz są uciążliwe w eksploatacji, ponieważ wymagają mycia,
czyszczenia i zabezpieczeń antykorozyjnych. Rama taka nie tylko pogarsza wygląd estetyczny sprężarki ale
również przyczynia się do tego, że środek ciężkości sprężarki znajduje się zbyt wysoko nad posadzką co często
prowadzi do uszkodzenia sprężarki przez jej przewrócenie, zwłaszcza w czasie transportu, stanowiąc potencjalne
zagrożenie dla osób znajdujących się w pobliżu oraz dla środka transportowego. Ponadto wysokie umieszczenie
środku ciężkości jest powodem wzrostu amplitudy drgań sprężarki, co przyczynia się do wzrostu obciążeń części
a tym samym do skrócenia ich żywotności. Chłodzenie cylindrów, głowicy oraz skrzyni korbowej omawianych
sprężarek odbywa się oddzielnym układem chłodniczym, zatem występuje tu ta niedogodność, że trzeba
stosować dwa układy chłodzenia, a to do chłodzenia sprężarki i do chłodzenia silnika napędowego.

Znana jest także sprężarka firmy Atlas Copco, opisana w prospekcie tej firmy wydanego w roku 1971,
zainstalowana wraz z silnikiem napędowym na kilku wspornikach, posiadających zespoły wibroizolacyjne.
Rozwiązanie to jest nie technologiczne tak z punktu wytwarzania wspornika, jego kłopotliwego montażu
i demontażu jak i ze względu na eksploatację. Rozmieszczenie tych wsporników i zespołów wibroizolacyjnych
nie zapewnia ich jednakowego obciążenia, co przyczynia się do przechyłu sprężarki oraz do wzrostu jej

amplitudy drgań w czasie pracy a tym samym wpływa niekorzystnie na żywotność jej poszczególnych części i zespołów. Również w zakresie funkcjonalności wsporniki te pełnią zbyt ograniczoną rolę, ponieważ są tylko elementami nośnymi a ich zamocowanie tylko do dna skrzyni korbowej nie jest trwałe.

Inna znana sprężarka opisana w prospekcie firmy: Syndicat des constructeurs de compresseurs d'air et de gas, wydanego w roku 1970, wyposażona w tłumiki hałasu i pulsacji na ssaniu, zamocowane na kolektorach lub odcinkach rur, które pogarszają skuteczność tłumienia hałasu i pulsacji oraz wymagają stosowania elementów łączących z zewnątrz tych zespołów, a tym samym nie tylko pogarszają estetyczny wygląd sprężarki, ale również wymagają kłopotliwej obsługi, ponieważ we wgłębieniach pod elementy łączące gromadzi się zanieczyszczony olej, pył, brud itp. Ponadto występujące w tej sprężarce zjawisko hałasu i pulsacji występuje w tak znacznym nasileniu że zagraża nie tylko zdrowiu osób pracujących w pobliżu, ale również zagraża obiektom budowlanym, w którym są one zlokalizowane. Natomiast zastosowane w tych sprężarkach tłumiki hałasu i pulsacji są nagrzewane od promieniowania ciepłego z głowicy i cylindra co wpływa niekorzystnie na sprawność energetyczną sprężarki, ponieważ, czynnik zasysany odbiera ze ścianek tłumika ciepło. Dalszą wadą tych sprężarek pogarszającą sprawność energetyczną jest taka lokalizacja filtra ssawnego, że zasysa on ogrzane powietrze, z bezpośredniego otoczenia cylindra i głowicy, przy czym obudowa filtra ssawnego stanowi odmienny zespół a obudowa tłumika hałasu i pulsacji stanowi drugi zespół, co podnosi pracochłonność i materiałochłonność sprężarki oraz jej koszty produkcji i eksploatacji. Ponadto funkcjonalność filtra ograniczona jest wyłącznie do filtracji powietrza bez uwzględnienia możliwości wykorzystania elementów filtra do tłumienia hałasu i pulsacji na ssaniu, szczególnie przy podwieszonych zaworach ssawnych.

Znana również sprężarka z prospektu firmy Belliss Marcom MFG, LTD, opublikowanego w roku 1973 z układem korbowo-wodzikowym, w którym są wykonane otwory w ściankach wodzików z dwóch stron tej ścianki w celu wyrównania ciśnienia gazu. Wadą tej sprężarki jest słabe smarowanie i chłodzenie górnej głowy korbowodu, przy smarowaniu rozbryzgowym. Stan ten przyczynia się do przyspieszenia zużycia sworznia oraz panewki lub łożyska tocznego, znajdującego się w tej głowie a ponadto jest przyczyną częstych zatorów tych części oraz awarii sprężarki. Ten stan rzeczy wpływa na zwiększenie przestojów sprężarki oraz kosztów eksploatacyjnych.

Cel wynalazku. Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad i niedogodności występujących w znanych ze stanu techniki sprężarkach. Zagadnieniem technicznym wymagającym rozwiązania jest sprężarka tłokowa, wolnostojąca o możliwie najniższym usytuowaniu środka ciężkości o prostej zwartej i nieskomplikowanej budowie a ponadto tak rozwiązana, żeby mogła osiągnąć bardzo wysokie wskaźniki energetyczne, zaś konstrukcja podzespołów wymaga takiego rozwiązania, aby części współpracujące tarciovo osiągały jak najdłuższą żywotność oraz, aby eliminowały ujemny wpływ hałasu i pulsacji.

Istota wynalazku. Cel ten został osiągnięty w sprężarce tłokowej według wynalazku, którego istotą jest to że posiada jednolity element nośny w postaci wspornika wspartego na znanych układach wibroizolacyjnych, usytuowanych poza obszarem rzutu z góry zarysu skrzyni korbowej i silnika napędowego w jednakowej odległości od środka ciężkości sprężarki, przy czym wspornik zamocowany do bocznych ścian i dna skrzyni korbowej zaopatrzonej jest w ściany w postaci płyt spełniających rolę kierownic powietrza chłodzącego, ponadto posiada tłumik hałasu i pulsacji przylegający bezpośrednio do głowicy oraz do silnika napędowego i który przymocowany do tej głowicy elementami mocującymi od wewnątrz tej głowicy lub od wewnątrz tego tłumika a ponadto zawiera zespół korbowodowo-wodzikowy wyposażony w wodziki zawierające w czołowej ściance otwory w ilości co najmniej dwa, przy czym osie otworów są rozmieszczone równomiernie na poboczniczy stożka, współosiowego z wodzikami, którego wierzchołek skierowany jest w stronę kukorbową. Ponadto tłumik hałasu i pulsacji na ssaniu wyposażony jest w obudowę, najkorzystniej z tworzywa niemetalowego, stanowiącego swoimi wydłużonymi ściankami równocześnie obudowę dla zespołu papierowego filtra z wkładem filtrującym wykonanym z filtrującej tkaniny, która pełni rolę wstępnego filtra, przy czym obudowa ta przymocowana jest bezpośrednio do stojana silnika napędowego w taki sposób, że wlot powietrza do tego papierowego filtra znajduje się w płaszczyźnie stanowiącej granicę gabarytu sprężarki i silnika napędowego i że wlot powietrza jest usytuowany z dala od cylindrów, przy czym kierunek wlotu powietrza do tłumika hałasu i pulsacji jest zgodny z kierunkiem przepływu powietrza chłodzącego. Nadto tłumik hałasu i pulsacji utworzony jest z przegrody w postaci rury, z zewnętrznej przegrody i wewnętrznej przegrody w postaci tarczy oraz zespołu łączącego, przy czym powierzchnia przegrody zewnętrznej pokryta jest tworzywem niemetalowym stanowiącym izolację cieplną. Wstępny filtr przylegający do wkładu filtrującego składa się z co najmniej dwóch warstw tkaniny włókninowej o odmiennych własnościach filtrujących i pochłaniających hałas, przy czym w tkaninie przylegającej bezpośrednio do wkładu filtrującego przeważają własności filtrujące zanieczyszczenia w tkaninie nieprzylegającej do wkładu filtrującego przeważają własności pochłaniające hałas. Zespół łączący utworzony z elementu sprężys-

tego przymocowanego znanymi elementami łączącymi do przegrody oraz z zaczepu posiadającego powierzchnie oporowe przylegające do powierzchni oporowych obudowy tłumika hałasu i pulsacji.

Sprężarka tłokowa według wynalazku odznacza się zwartą bezramową konstrukcją nie wymagającą jej zabudowy wraz z silnikiem na ramie lub fundamentach. Element nośny w postaci wspornika z zespołami wibroizolacyjnymi rozmieszczonymi poza rzutem z góry zarysów sprężarki i silnika tworzy układ statyczny, wolnostojący a ścianki pionowe tego wspornika są jednocześnie kierownicami powietrza chłodzącego dolną część silnika napędowego oraz skrzyni korbowej. Zastosowany tłumik hałasu i pulsacji na ssaniu przez bezpośrednie połączenie z głowicą spowodował lepsze wytłumienie hałasu i pulsacji oraz jego zamocowanie ogranicza do minimum części mocujących i skraca do minimum niekorzystną odległość między tłumikiem a głowicą, przyczyniając się jednocześnie do zmniejszenia ciężaru sprężarki oraz do ułatwienia jej obsługi. Zespół łączący przegrodę z obudową tłumika hałasu i pulsacji jest tak opracowany, że stanowiąc integralną całość z tą przegrodą ułatwia montaż i demontaż wszystkich elementów zamocowanych wewnątrz obudowy tłumika hałasu i pulsacji, umożliwiając w ten sposób czyszczenie i konserwację tych elementów jak również wnętrza obudowy tłumika, której wlot jest tak usytuowany, że sprężarka zasysa powietrze chłodne z dala od ogrzanych głowic i cylindrów, co przyczynia się do podniesienia sprawności energetycznej sprężarki. Zastosowane wodziki w swoich ściankach czołowych posiadają otwory tak usytuowane, że w czasie ich ruchu, przepływ mieszanki olejowo-powietrznej jest wymuszony wokół górnej głowy korbowodu, w której znajduje się łożysko. Taki przepływ nie tylko poprawia smarowanie tego łożyska, ale również podnosi jakość chłodzenia całej głowy korbowodu wraz z łożyskiem, co wpływa korzystnie na podwyższenie żywotności tych części. Wkład filtrujący wykonany z tkaniny o własnościach filtrująco-tłumiących wpływa nie tylko na podniesienie żywotności części składowych sprężarki przez dobre filtrowanie czynnika zasysanego, ale również wytłumia hałas, a tym samym poprawia warunki pracy w pomieszczeniach, w których zlokalizowane są sprężarki tłokowe. Zastosowane tłumiki hałasu i pulsacji na ssaniu i tłoczeniu posiadają od strony cylindrów i głowic izolowane ścianki, które chronią te tłumiki przed nagrzewaniem od promieniowania cieplnego oraz jednocześnie wpływają również na zmniejszenie hałaśliwości sprężarki.

Przykład wykonania wynalazku. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia sprężarkę w widoku z boku z częściowym przekrojem przez tłumik hałasu i pulsacji i przez wspornik, fig. 2 widok z przodu z częściowym przekrojem przez cylindry i głowice a fig. 3 — sprężarkę w rzucie z góry.

Jak uwidoczniło na rysunkach sprężarka według wynalazku składa się ze wspornika 1 osadzonego na układach wibroizolacyjnych 2 usytuowanych poza obszarem rzutu z góry „a” zarysu skrzyni korbowej 3 i silnika napędowego 4 oraz posiada tłumik hałasu i pulsacji 5 przylegający bezpośrednio do głowicy 6 i do silnika napędowego 4, przy czym wspornik 1 jest zamocowany do bocznych ścian 7 i dna 8 skrzyni korbowej 3 i posiada ściany 9 w postaci płyt spełniających rolę kierownic powietrza chłodzącego, zaś tłumik hałasu i pulsacji 5 jest przymocowany do głowicy 6 znanymi elementami mocującymi od wewnątrz tej głowicy 6 lub od wewnątrz tego tłumika 5 a ponadto ma zespół komorowych tłumików hałasu i pulsacji 10, które stanowią integralną część zespołu chłodnic 11. Nadto sprężarka posiada zespół korbowodowo-wodzikowy 12, który wyposażony jest w wodziki 13 zawierające w czołowej ścianie 14 otwory 15 w ilości co najmniej dwa, przy czym osie 16 otworów 15 są rozmieszczone równomiernie na poboczniczy stożka 17 współosiowego z wodzikami 13, którego wierzchołek skierowany jest w stronę kukorbową. Tłumik hałasu i pulsacji 5 osadzony na ssaniu sprężarki wyposażony jest w obudowę 18 w postaci rury, najkorzystniej z tworzywa niemetalowego, stanowiącą jednocześnie swoimi wydłużonymi ściankami obudowę 19 dla papierowego zespołu filtra 20 z wkładem filtrującym 21, wykonanym z tkaniny filtrującej, która spełnia rolę wstępnego filtra 22, przy czym obudowa 18 jest przymocowana bezpośrednio do stojana 23 silnika napędowego 4 w taki sposób, że wlot 24 powietrza do papierowego zespołu filtra 20 znajduje się w płaszczyźnie stanowiącej granice gabarytu „b” sprężarki 25 i silnika napędowego 4 i jest usytuowany z dala od cylindra 26, przy czym kierunek wlotu 24 powietrza do tłumika hałasu i pulsacji 5 jest zgodny z kierunkiem przepływu powietrza chłodzącego. Tłumik hałasu i pulsacji 5 utworzony jest z przegrody 27 w postaci rury, z zewnętrznej przegrody 28 i wewnętrznej przegrody 29 w postaci tarczy oraz z zespołu łączącego 30, przy czym powierzchnia 31 zewnętrznej przegrody 28 pokryta jest tworzywem niemetalowym stanowiącym izolację cieplną. Wstępny filtr 22 przylegający do wkładu filtrującego 21 składa się z co najmniej dwóch warstw tkaniny włókninowej o odmiennych własnościach fizycznych i pochłaniających hałas, przy czym w tkaninie 32 przylegającej bezpośrednio do wkładu filtrującego 21, przeważają własności filtrujące zanieczyszczenia a w tkaninie 33 nie przylegającej do wkładu filtrującego 21 przeważają własności pochłaniające hałas. Zespół łączący 30 składa się z elementu sprężystego 34 przymocowanego elementami łączącymi do przegrody 29 oraz z zaczepu 35 posiadającego powierzchnie oporowe przylegające do powierzchni oporowych obudowy 19 zespołu filtra 20.

Działanie sprężarki tłokowej według wynalazku jest następujące: na skutek ruchu tłoka w kierunku kukorbowym w cylindrze 26 wytwarza się podciśnienie, które odchyła płytki zaworowe, otwierając wlot powietrza do cylindra 26, przy czym powietrze to przepływa przez wlot 24, następnie jest filtrowane we wstępnym filtrze 22 oraz wkładzie filtrującym 21 i przedostaje się do dyfuzora wlotowego 36 skąd przepływa do przestrzeni wewnętrznej 37 tłumika hałasu i pulsacji 5 oraz do przestrzeni zewnętrznej 38 tego tłumika 5 a następnie do głowicy 6. Po sprężeniu w cylindrze 26 powietrze przepływa do zespołu komorowych tłumików hałasu i pulsacji 10 a następnie do zespołu chłodnic 11. Po ochłodzeniu, powietrze to jest zasysane do kolejnych stopni sprężania, przechodząc następnie przez dalsze zespoły komorowych tłumików hałasu i pulsacji 10 i zespołu chłodnic 11 aż do odbiornika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sprężarka tłokowa składająca się ze skrzyni korbowej, wału korbowego, zespołu korbowo-tłokowego, cylindrów, silnika napędowego, filtrów, tłumików hałasu i pulsacji, zespołu chłodnic powietrza i innych podstawowych części i zespołów, z n a m i e n n a t y m, że posiada jednolity element nośny w postaci wspornika (1) wspartego na znanych układach wibroizolacyjnych (2) usytuowanych poza obszarem rzutu z góry zarysu „a” skrzyni korbowej (3) i silnika napędowego (4) w jednakowej odległości od środka ciężkości „Sc” sprężarki (25), przy czym wspornik (1) zamocowany do bocznych ścian (7) i dna (8) skrzyni korbowej (3) zaopatrzony jest w ściany (9) w postaci płyt spełniających rolę kierownic powietrza chłodzącego, ponadto że tłumik hałasu i pulsacji (5) przylega bezpośrednio do głowicy (6) oraz do silnika napędowego (4) i który przymocowany jest do tej głowicy (6) elementami mocującymi od wewnątrz tej głowicy (6) lub od wewnątrz tego tłumika (5), oraz że zespół korbowodowo-wodzikowy (12) jest wyposażony w wodziki (13) zawierające w czołowej ścianie otwory (15) w ilości co najmniej dwa, przy czym osie (16) otworów (15) są rozmieszczone równomiernie na pobocznicy stożka (17), współosiowego z wodzikami (13), którego wierzchołek skierowany jest w stronę kukorbową.

2. Sprężarka według zastr. 1, z n a m i e n n a t y m, że tłumik hałasu i pulsacji (5) osadzony na ssaniu wyposażony jest w obudowę (18), najkorzystniej z tworzywa niemetalowego, stanowiącą równocześnie swoimi wydłużonymi ściankami obudowę (19) dla papierowego zespołu filtra (20) z wkładem filtrującym (21) wykonanym z tkaniny filtrującej, która pełni rolę wstępnego filtra (22), przy czym obudowa (18) jest przymocowana bezpośrednio do stojana (23) silnika napędowego (4) w taki sposób, że wlot (24) powietrza do papierowego filtra (20) znajduje się w płaszczyźnie stanowiącej granicę gabarytu „b” sprężarki (25) i silnika napędowego (4) i jest usytuowany z dala od cylindrów (26), przy czym kierunek wlotu (24) powietrza do tłumika hałasu i pulsacji (5) jest zgodny z kierunkiem przepływu powietrza chłodzącego.

3. Sprężarka według zastr. 1 lub 2, z n a m i e n n a t y m, że tłumik hałasu i pulsacji (5) utworzony jest z przegrody (27) w postaci rury, z zewnętrznej przegrody (28) i wewnętrznej przegrody (29) w postaci tarczy oraz z zespołu łączącego (30), przy czym powierzchnia (31) zewnętrznej przegrody (28) pokryta jest tworzywem niemetalowym stanowiącym izolację cieplną.

4. Sprężarka według zastr. 2, z n a m i e n n a t y m, że wstępny filtr (22) przylegający do wkładu filtrującego (21) składa się co najmniej dwóch warstw tkaniny włókninowej o odmiennych właściwościach filtrujących i pochłaniających hałas, przy czym w tkaninie (32) przylegającej bezpośrednio do wkładu filtrującego (21) przeważają właściwości filtrujące zanieczyszczenia a w tkaninie (33) nieprzylegającej do wkładu filtrującego (21) przeważają właściwości pochłaniające hałas.

5. Sprężarka według zastr. 3, z n a m i e n n a t y m, że zespół łączący (30) składa się z elementu sprężystego (34) przymocowanego znanymi elementami łączącymi do przegrody (29) oraz z zaczepu (35) posiadającego powierzchnie oporowe przylegające do powierzchni oporowych tłumika hałasu i pulsacji (5).

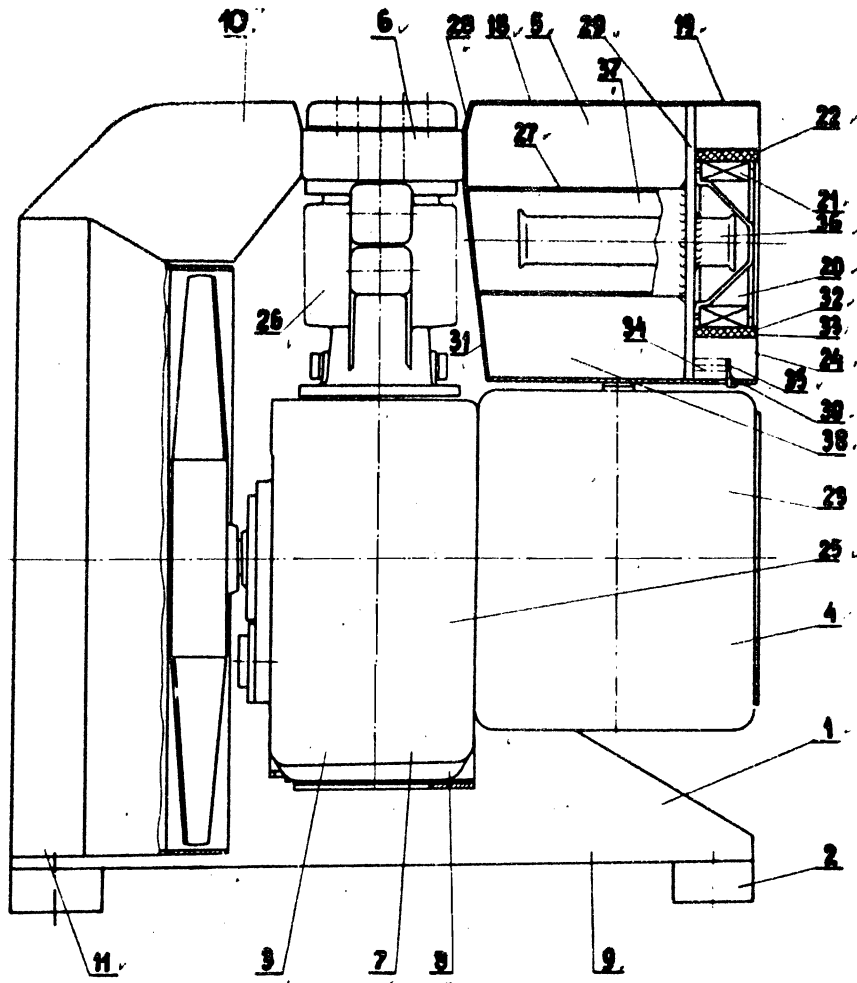


Fig. 1

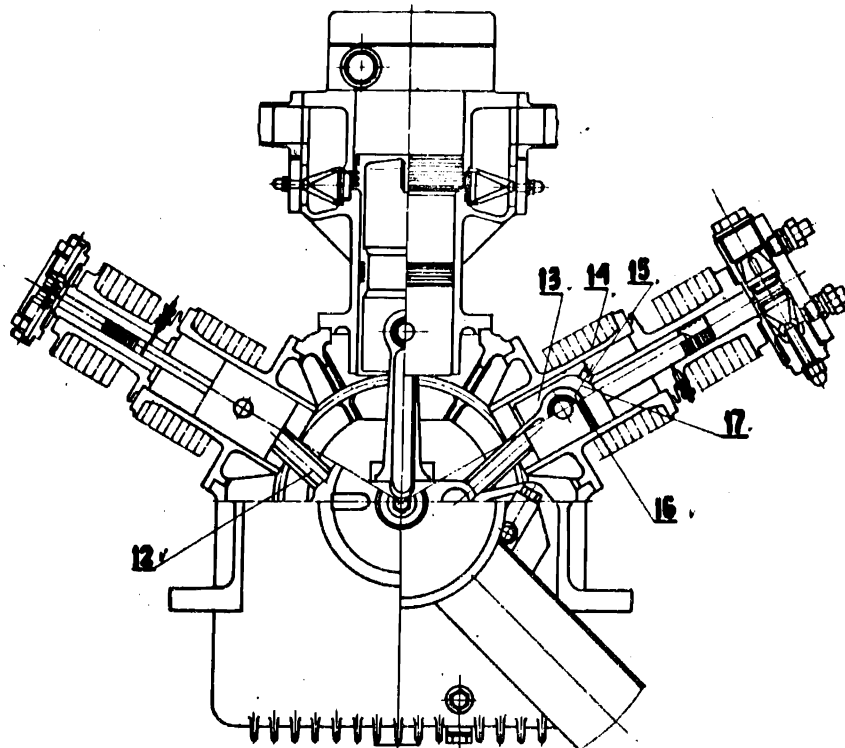


Fig. 2

89 810

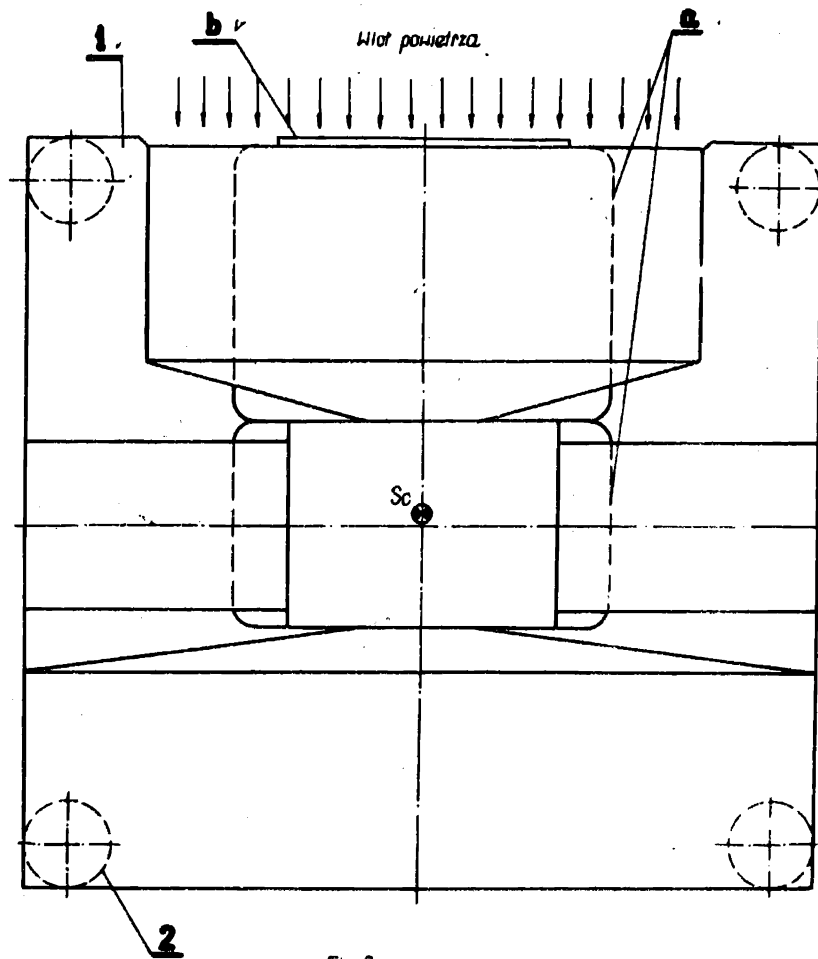


Fig.3