POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

OPIS PATENTOWY 125 524

URZĄD PATENTOWY PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 10.10.79 (P. 218854)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.81

Opis patentowy opublikowano: 30.03.1985

Int. Cl.[3] F02N 9/04
F01L 13/00

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego

Twórca wynalazku ———

Uprawniony z patentu: BEDERIAKTIEBOLAGET NORDSTJERNAN, Sztokholm, Szwecja;
OY WÄRTSILÄ AB, Abovarven, Abo (Finlandia)

Rozrusznik pneumatyczny silnika wysokoprężnego

Przedmiotem wynalazku jest rozrusznik pneumatyczny silnika wysokoprężnego.

Znane są rozruszniki pneumatyczne silnika wysokoprężnego zawierające zawór główny, połączony z głowicą cylindra, mający korpus współpracujący z gniazdem, otwierający lub zamykający wlot sprężonego powietrza do cylindra silnika, przy czym sprężone powietrze jest w czasie rozruchu w sposób ciągły podawane do zaworu głównego, oraz tłok sterujący sterowany powietrzem sterującym doprowadzanym w funkcji przebiegu pracy silnika.

W znanych rozrusznikach stosuje się rozdzielacz, doprowadzający powietrze sterujące do zaworów rozrusznika. Konieczne jest również zastosowanie oddzielnych przewodów doprowadzających powietrze sterujące oraz powietrze pod ciśnieniem, wprowadzane do cylindrów silnika w celu jego uruchomienia.

Zgodnie z rozwiązaniem według wynalazku zawór suwakowy jest zaopatrzony w zawór magnetyczny połączony z nadajnikami pojemnościowymi sterowanym z kolei położeniem wału korbowego lub wału obracającego się synchronicznie z wałem korbowym silnika. Nadajnik pojemnościowy jest umieszczony naprzeciwko płytki segmentowej osadzonej obrotowo na wale.

Ilość nadajników pojemnościowych jest równa ilości zaworów suwakowych, przy czym nadajniki są umieszczone wzdłuż obwodowego rowka pierścienia naprzeciwko obracającej się płaszczyzny płytki segmentowej, a każdy nadajnik jest połączony z jednym zaworem magnetycznym. Korzystnie jeden nadajnik pojemnościowy jest połączony z zaworami magnetycznymi każdego zaworu głównego za pośrednictwem rozdzielacza elektrycznego.

Płytka segmentowa jest zamocowana obrotowo i koncentrycznie w pierścieniu, przy czym pierścień jest zaopatrzony co najmniej w jedno ramię.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia zmniejszenie długości przewodów doprowadzających powietrze do zaworu rozrusznika. Sterowanie uruchomieniem silnika oraz zmianą kierunku jego obrotów jest uproszczone. Rozwiązanie umożliwia hamowanie silnika sprężonym powietrzem, co w przypadku silników do napędu statków zmniejsza w istotny sposób drogę hamowania.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia głowicę cylindra z zaworem głównym znanego typu, w przekroju wzdłużnym,

fig. 2 — zawór rozrusznika zaopatrzony w tłok sterujący, w przekroju wzdłużnym, oraz fragment układu przewodów.

Zgodnie z fig. 1 głowica cylindra **1** silnika wysokoprężnego zawiera zawór główny **2** rozrusznika, osadzony w głowicy. Zawór główny **2** rozrusznika zawiera tuleję **3**, osadzoną w otworze głowicy cylindra **1**, przylegającą ściśle do wewnętrznej powierzchni otworu dzięki zastosowaniu pierścieni **4**. Tuleja **3** jest również silnie dopasowana do otworu **5**, który sięga wierzchołka cylindra. Powietrze pod wysokim ciśnieniem jest wprowadzone przez kanał **6** oraz wlot **7** do tulei. W tulei jest osadzony korpus zaworu obejmujący suwak **8** i tarczę **9**. Powietrze pod ciśnieniem wchodzące do tulei **3** wypływa przez otwór **5**, gdy tarcza **9** zaworu otwiera odpowiedni otwór w dolnym końcu tulei **3**. Górny koniec suwaka **8** jest zamocowany do tłoka sterującego **10** dociskanego do góry przy pomocy sprężyny ściskanej **11**. Nad tłokiem sterującym **10** znajduje się komora, do której jest doprowadzane powietrze sterujące przez kanał **12**. Górny koniec tulei **3** jest przykryty korkiem **13**.

Działanie głównego zaworu rozrusznika jest następujące. Powietrze pod ciśnieniem jest doprowadzane w sposób ciągły podczas uruchamiania silnika przez kanał **6**, lecz korpus zaworu nie przemieszcza się w każdym kierunku, ponieważ zawór jest zrównoważony dzięki równym powierzchniom tłoka sterującego **10** oraz tarczy **9**. Sprężyna ściskana **11** działa do góry zapobiegając otwarciu tarczy **9**. Podanie powietrza sterującego przez kanał **12** na górną część tłoka sterującego powoduje zniesienie stanu równowagi. Suwak **8** wraz z tarczą **9** przemieszcza się szybko do dołu, powodując otwarcie zaworu głównego rozrusznika i doprowadzenie powietrza pod ciśnieniem z kanału **6** przez otwór **7** oraz komorę wewnętrzną tulei **3**, obok tarczy **9**, przez otwór **5** do górnego końca cylindra. W rezultacie tłok silnika przemieszcza się do dołu powodując uruchomienie silnika.

Rozwiązanie według wynalazku zostało przedstawione na fig. 2. Powietrze pod ciśnieniem jest doprowadzane do kanału **6** z przewodu zasilającego **14**, który zawiera dolne odgałęzienie **15** połączone z kanałem **6**. Przewód zasilający **14** ma również drugie górne odgałęzienie **16**, z którego jest czerpane powietrze sterujące, zapewniające sterowanie tłokiem sterującym **10**, zasilanym za pośrednictwem kanału **12**.

Sterowanie zasilaniem powietrza sterującego jest realizowane za pomocą zaworu magnetycznego **17**. Zawór magnetyczny **17** jest wyposażony w suwak przemieszczający się pomiędzy dwoma skrajnymi położeniami. W jednym skrajnym położeniu zostają połączone ze sobą dwa otwory oznaczone strzałkami I i II, zapewniając doprowadzenie powietrza sterującego do kanału **12**. W drugim położeniu krańcowym zostają połączone otwory oznaczone strzałkami II i III. Kanał **12** zostaje połączony z otoczeniem, a otwór przy strzałce I zostaje zamknięty.

Suwak zaworu magnetycznego **17** jest sterowany w zależności od przebiegu spalania w cylindrze, którego częścią jest główny zawór rozrusznika. Sterowanie zaworem magnetycznym **17** jest realizowane za pomocą impulsów elektycznych doprowadzonych z obwodu elektrycznego za pomocą przewodów **18** i **19**.

Impulsy są dostarczane przez nadajnik pojemnościowy **20**, usytuowany przed płytką segmentową **21**, która jest osadzona na wale **22**, prostopadłym do płytki, a obracającym się w zależności od obrotów wału korbowego. Nadajnik pojemnościowy **20** jest zamontowany mimośrodowo w stosunku zarówno do wału **22**, jak również do płytki segmentowej **21** (fig. 2 przekrój A–A). Płytka segmentowa **21** jest osadzona w pierścieniu, zamocowanym do osi za pomocą szprych (nie pokazanych). Pierścień **31** ma obwodowy rowek, w którym jest zamocowana płytka segmentowa **21**. Oś **32** wraz z pierścieniem **31** obraca się przy pomocy wału **22** napędzając płytkę **21** w miarę ruchu obrotowego pierścienia. W rowku pierścienia **31** umieszcza się ramię **33**. Położenie ramienia **33** określa położenie płytki segmentowej **21** względem położenia kątowego wału korbowego, oraz nadajnika **20**.

Gdy płytka segmentowa znajduje się przed nadajnikiem, to nadajnik pojemnościowy **20** wytwarza impuls elektryczny, zaś po przejściu płytki impuls elektryczny zanika. Powstały sygnał elektryczny dociera do zaworu magnetyczego **17**, którego suwak ustawia się w takim położeniu, że otwory oznaczone strzałkami I i II zostają połączone ze sobą. Wówczas następuje doprowadzanie powietrza sterującego z górnego odgałęzienia **16** prze kanał **12** do górnej części tłoka sterującego **10**. Tarcza **9** otwiera się, a powietrze wprowadza się pod ciśnieniem do cylindra silnika.

Gdy tłok cylindra silnika osiągnie swoje dolne skrajne położenie, płytka segmentowa **21** przesunie się przed nadajnikiem **20** powodując wygaśnięcie sygnału elektrycznego. Wówczas to

zawór magnetyczny **17** przełącza się do położenia, w którym zostaje otwarte połączenie pomiędzy otworami oznaczonymi strzałkami II i III. W rezultacie tej zmiany zanika nadciśnienie nad tłokiem sterującym **10**, a główny zawór rozrusznika zostaje zamknięty, odcinając dopływ powietrza pod ciśnieniem.

W celu uruchomienia silnika w przeciwnym kierunku, zawór magnetyczny **17** zostaje otwarty, doprowadzając powietrze sterujące przy innym położeniu kątowym wału korbowego, co jest znane ze stanu techniki. Właściwe położenie płytki segmentowej **21** w stosunku do położenia kątowego wału korbowego jest nastawione przy pomocy drugiego ramienia **34** zamocowanego po przeciwnej stronie płytki w rowku pierścienia **31**. Ramię **34** napędza płytkę przy przeciwnym kierunku obrotów powodując powstanie sygnału elektrycznego w innym momencie w stsounku do sygnału wytwarzanego przy ruchu silnika do przodu.

Dla każdego z cylindrów silnika stosuje się osobne nadajniki **20** zamontowane przed płytkami segmentowymi **21**. W rozwiązaniu alternatywnym możliwe jest użycie jednego nadajnika, przy czym ilość obrotów płytki segmentowej musi być wyższa, i dopasowana do ilości cylindrów. Należy również uwzględnić dwusuwowy lub czterosuwowy cykl pracy silnika. Przy użyciu jednego nadajnika dla kilku cylindrów konieczne jest użycie rozdzielacza, rozdzielającego sygnały elektryczne wytwarzane przez jeden nadajnik. Rozdzielacze takie są znane ze stanu techniki.

W niniejszym przykładzie wykonania wynalazku każdy zawór rozrusznika jest zaopatrzony w jeden zawór magnetyczny, co umożliwia doprowadzanie powietrza sterującego przez górne odgałęzienie **16** przewodu zasilającego. Rozwiązanie takie eliminuje zastosowanie dwóch oddzielnych przewodów rurowych doprowadzających powietrze, co występuje w rozwiązaniach znanych ze stanu techniki. Zawór magnetyczny przedstawiony na fig. 2 jest znany ze stanu techniki.

W rozwiązaniu według wynalazku następuje zwiększenie ciśnienia powietrza po jednej stronie tłoka sterujcącego w celu przesunięcia go, a następnie zmniejszenie ciśniena umożliwiające powrót tłoka do położenia wyjściowego.

W rozwiązaniu alternatywnym możliwe jest zwiększenie ciśnienia po jednej stronie tłoka, w celu przesunięcia go w jednym kierunku, a następnie zwiększanie ciśnienia po przeciwnej stronie tłoka, w celu przemieszczenia go w przeciwnym kierunuku. W rozwiązaniu takim stosuje się zawór magnetyczny **17** o innym rozwiązaniu suwaka.

Możliwe jest również zastosowanie odmiennych sygnałów do sterowania zaworem magnetyczym.

Korzystnie zawór magnetyczny jest utrzymywany pod napięciem elektrycznym, w jednym z położeń krańcowych. Suwak zaworu przechodzi w przeciwne położenie krańcowe, gdy napięcie spada do zera. Stosowanie takie można zrealizować przy pomocy znanych przełączników, działających w zależności od przebiegu pracy silnika. Podobnie możliwe jest sterowanie sygnałem przy pomocy fotokomórki.

Przy uruchamianiu silnika w przeciwnym kierunku, możliwa jest zmiana sygnałów przy pomocy przełączników elektryczynych pomiędzy nadajnikami i zaworami magnetycznymi. Przykładowo sygnał z jednego nadajnika jest doprowadzany raz do piątego cylindra, a po włączeniu przełącznika do pierwszego cylindra.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rozrusznik pneumatyczny silnika wysokoprężnego zawierający zawór główny umocowany w cylindrze i tłok sterujący pracujący i sterujący przestrzeniami i źródło sprężonego powietrza połączone z przestrzenią roboczą przy pomocy dolnego odgałęzienia i z przestrzenią sterującą zaworu głównego przy pomocy górnego odgałęzienia i zaworu magnetycznego umożliwiającego przerywanie połączenia przestrzeni sterującej zaworu głównego z górnymi odgałęzieniami i atmosferą przy pomocy zaworu suwakowego, przy czym wymieniony zawór główny współpracuje z gniazdem otwierając lub zamykając odpowietrzenie umożliwiające przepływ sprężonego powietrza w cylindrze, stale dostarczanego do zaworu głównego, a tłok sterujący jest sterowany sterującym sprężonym powietrzem, przy czym zawór suwakowy ma dwa skrajne położenia: w pierwszym z nich odgałęzienie górne łączy się kanałem z przestrzenią sterującą, a w drugim położeniu skrajnym

połączenie górnego odgałęzienia z kanałem zostaje zamknięte, aby żadna ilość sprężonego powietrza nie przepłynęła do przestrzeni sterującej zaworu głównego, **znamienny tym,** że zawór suwakowy **(8)** jest zaopatrzony w zawór magnetyczny **(17)** połączony z nadajnikami pojemnościowymi **(20)** sterowanym z kolei położeniem wału korbowego lub wału **(22)** obracającego się synchronicznie z wałem korbowym silnika.

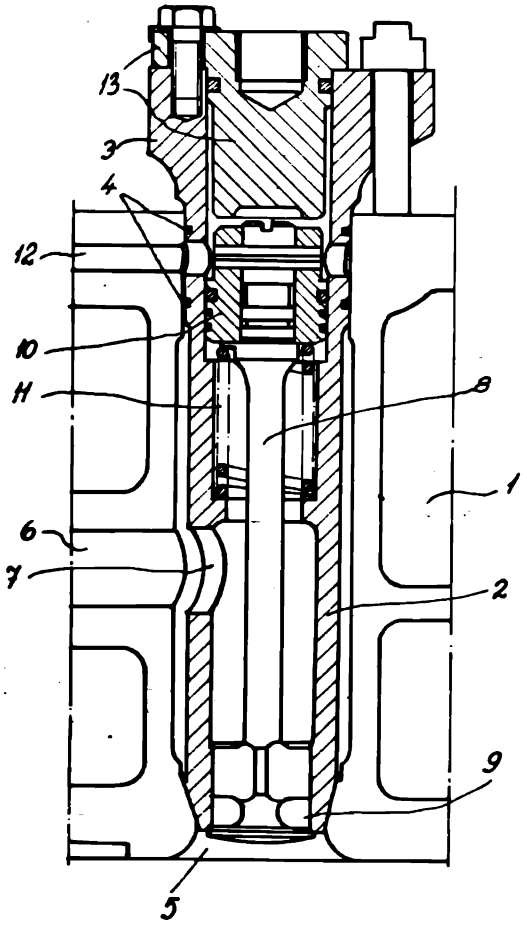
2. Rozrusznik według zastrz. 1, **znamienny tym,** że nadajnik pojemnościowy **(20)** jest umieszczony naprzeciwko płytki segmentowej **(21)** osadzonej obrotowo na wale **(22).**

3. Rozrusznik według zastrz. 2, **znamienny tym,** że ilość nadajników pojemnościowych jest równa ilości zaworów suwakowych, przy czym nadajniki są umieszczone wzdłuż obwodowego rowka pierścienia **(31)** naprzeciwko obracającej się płaszczyzny płytki segmentowej **(21),** a każdy nadajnik **(20)** jest połączony z jednym zaworem magnetycznym **(17).**

4. Rozrusznik według zastrz. 1, **znamienny tym,** że jeden nadajnik pojemnościowy **(20)** jest połączony z zaworami magnetycznymi **(17)** każdego zaworu głównego **(2)** za pośrednictwem rozdzielacza elektrycznego.

5. Rozrusznik według zastrz. 2, **znamienny tym,** że płytka segmentowa **(21)** jest zamocowana obrotowo i koncentrycznie w pierścieniu **(31),** przy czym pierścień **(31)** jest zaopatrzony co najmniej w jedno ramię **(33).**

Fig. 1



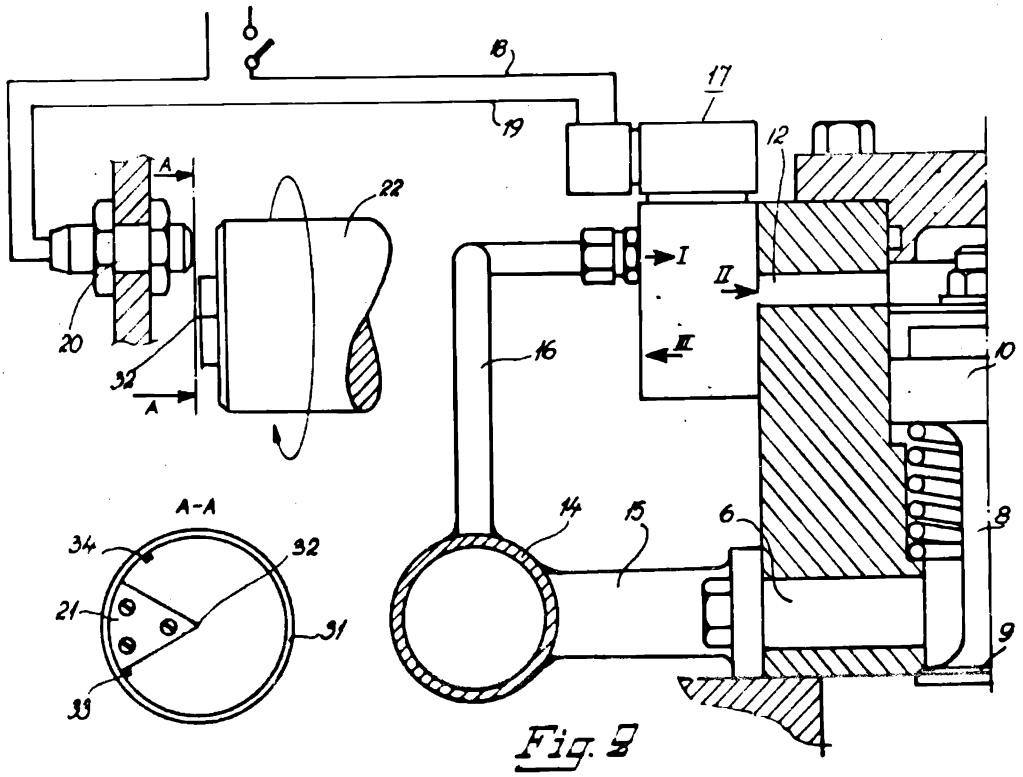


Fig. 3