

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10)

FI/EP4031789 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

03.04.2025

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

25.12.2024

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification

F16K 31/12 (2006 . 01)

F16K 17/04 (2006 . 01)

F16K 1/46 (2006 . 01)

B29C 49/42 (2006 . 01)

F16K 11/07 (2006 . 01)

F16K 31/122 (2006 . 01)

F16K 3/24 (2006 . 01)

F16K 27/04 (2006 . 01)

F16K 31/06 (2006 . 01)

F16K 31/124 (2006 . 01)

B01D 46/71 (2022 . 01)

B01D 46/04 (2006 . 01)

B01D 46/42 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP20865729.6

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

16.09.2020

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

27.07.2022

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell
ansökan - International application

16.09.2020 PCT/US2020050950

(30)

Etuoiikeus - Prioritet - Priority

18.09.2019 US US201962902129 P

15.09.2020 US US202017021283

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1• MAC Valves Inc. , 30569 Beck Road, P.O. Box 111 , Wixom Michigan 48393 , (US)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• JENKINS, Ray , 6360 Harriet Drive , Waterford, MI 48327 , (US)

2• NEFF, Matthew , 1316 Puritan , Birmingham, MI 48009 , (US)

3• SIMMONDS, Jeffrey , 4813 White Tail Ct. , Commerce Township, MI 48382 , (US)

4• WILLIAMS, Kevin, C. , 3030 Shewbird , Wixom, MI 48393 , (US)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Murgitroyd & Company , Mannerheimsvägen 12B , 00100 Helsingfors , (FI)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Pulssiventtiili

Pulsventil

PULSE VALVE

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Pulssiventtiilikokoonpano (10), jossa on:
säätoventtiili (12), joka sisältää lieriömäisen säätoventtiilirungon (16),
5 säätoventtiilikanavan (18), joka kulkee säätoventtiilirungossa, ja säätoventtiililuistin
(20), joka on sijoitettu liukuvasti säätoventtiilikanavaan liikkumaan suljetun asennon
ja avoimen asennon välillä; ja
ohjausventtiili (14), joka on järjestetty siirtämään säätoventtiililuistia suljetun
asennon ja avoimen asennon välillä,
10 jolloin säätoventtiilirunko sisältää useita aksiaalisesti kulkevia ja sivuttaissuunnassa
erillään olevia tuloaukkoja (26), jotka sijaitsevat pitkin lieriömäisen
säätoventtiilirungon ympärysmittaa, useita aksiaalisesti kulkevia ja
sivuttaissuunnassa erillään olevia lähtöaukkoja (28), jotka sijaitsevat säteittäisesti
sisäänpäin useista tuloaukoista, säätoventtiilin tulokanavan (30), normaalisti
15 suljettuna olevan ohjausventtiilin lähtökanavan (32) ja normaalisti avoimena olevan
ohjausventtiilin lähtökanavan (34), jotka on järjestetty nesteyhteyteen
säätoventtiilikanavan kanssa;
säätoventtiilirungossa on ensimmäinen painekanava (48) säätoventtiilikanavan
toisessa päässä ollen nesteyhteydessä normaalisti suljettuna olevan ohjausventtiilin
20 lähtökanavan kanssa sekä toinen painekammio (52) säätoventtiilikanavan
vastakkaisessa päässä ollen nesteyhteydessä normaalisti avoimena olevan
ohjausventtiilin lähtökanavan kanssa;
säätoventtiililuisti sisältää säätoventtiiliosan (46), joka on järjestetty estämään
nestevirtaus tuloaukkojen ja lähtöaukkojen välillä, kun säätoventtiililuisti on
25 suljetussa asennossa, ja sallimaan nestevirtaus tuloaukoista lähtöaukkoihin, kun
säätoventtiililuisti on avoimessa asennossa;
ohjausventtiili on järjestetty niin, että ohjausventtiilin ollessa suljetussa asennossa
nesteyhteys ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti avoimena olevan
ohjausventtiilin lähtökanavan välillä on avoinna, mikä paineistaa toisen
30 painekammion, jolloin säätoventtiililuisti pysyy suljetussa asennossa ja nestevirtaus
tuloaukosta lähtöaukkoon estetään; ja
ohjausventtiili on järjestetty niin, että säätoventtiilin avoimessa asennossa
nesteyhteyttä ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti avoimena olevan
ohjausventtiilin lähtökanavan välillä ei sallita, mutta se sallitaan ohjausventtiilin
35 tulokanavan ja normaalisti suljettuna olevan ohjausventtiilin lähtökanavan välillä,
mikä paineistaa ensimmäisen painekammion ja purkaa paineistuksen toisesta
paineekammioista säätoventtiililuistin siirtämiseksi avoimeen asentoon ja

nestevirtauksen sallimiseksi tuloaukoista lähtöaukkoihin.

2. Pulssiventtiilikokoonpano (100), jossa on:
 säätöventtiili (112), joka sisältää lieriömäisen säätöventtiilirungon (116),
 5 säätöventtiilikanavan (118), joka kulkee säätöventtiilirungossa, ja säätöventtiililuistin
 (120), joka on sijoitettu liukuvasti säätöventtiilikanavaan liikkumaan suljetun
 asennon ja avoimen asennon välillä; ja
 ohjausventtiili (114), joka on järjestetty siirtämään säätöventtiililuistia suljetun
 asennon ja avoimen asennon välillä,
 10 jolloin säätöventtiilirunko sisältää useita aksiaalisesti kulkevia ja sivuttaissuunnassa
 erillään olevia tuloaukkoja (126), jotka sijaitsevat pitkin lieriömäisen
 säätöventtiilirungon ympärysmittaa, säteittäisesti sisäänpäin useista tuloaukoista
 sijaitsevan lähtöaukon (128), ohjausventtiilin tulokanavan (130), normaalisti
 suljettuna olevan ohjausventtiilin lähtökanavan (132) sekä normaalisti avoimena
 15 olevan ohjausventtiilin lähtökanavan (134), joista kukin on järjestetty
 nesteyhteyteen säätöventtiilikanavan kanssa;
 säätöventtiilirungossa on ensimmäinen painekanava (131) säätöventtiilikanavan
 toisessa päässä ollen nesteyhteydessä tuloaukkojen ja lähtöaukon kanssa sekä
 toinen painekammio (135) säätöventtiilikanavan vastakkaisessa päässä ollen
 20 nesteyhteydessä normaalisti avoimena olevan ohjausventtiilin lähtökanavan
 kanssa;
 säätöventtiililuisti sisältää säätöventtiiliosan, joka on järjestetty estämään
 nestevirtaus tuloaukkojen ja lähtöaukon välillä, kun säätöventtiililuisti on suljetussa
 asennossa, ja sallimaan nestevirtaus tuloaukoista lähtöaukkoon, kun
 25 säätöventtiililuisti on avoimessa asennossa;
 ohjausventtiili on järjestetty niin, että ohjausventtiilin ollessa suljetussa asennossa
 nesteyhteys ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti avoimena olevan
 ohjausventtiilin lähtökanavan välillä on avoinna, mikä paineistaa toisen
 painekammion, jolloin säätöventtiililuisti pysyy suljetussa asennossa ja nestevirtaus
 30 tuloaukosta lähtöaukkoon estetään; ja
 ohjausventtiili on järjestetty niin, että ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti
 suljettuna olevan ohjausventtiilin lähtökanavan avoimessa asennossa
 säätöventtiililuistia siirretään avoimeen asentoon nestevirtauksen sallimiseksi
 tuloaukoista lähtöaukkoihin.
 35
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin säätöventtiililuisti
 sisältää toiseen painekammioon sijoitetun ensimmäisen männän (142), joka on

- järjestetty sulkemaan toisen painekammion lähtöaukko (139), joka on yhteydessä ensimmäiseen painekammioon säätöventtiililuistin ollessa suljetussa asennossa, ja ensimmäiseen painekammioon sijoitetun toisen männän (144), joka sulkee lähtöaukon säätöventtiililuistin ollessa suljetussa asennossa, ja
- 5 kun säätöventtiililuisti on avoimessa asennossa, nesteen sallitaan virrata toisesta painekammioista toisen painekammion lähtöaukon kautta ensimmäiseen painekammioon ja poistua säätöventtiilirungosta lähtöaukon kautta.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin nesteyhteys ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti suljettuna olevan ohjausventtiilin lähtökanavan välillä sallitaan säätöventtiililuistin siirtämiseksi avoimeen asentoon ja nestevirtauksen sallimiseksi tuloaukoista lähtöaukkoihin, jolloin säätöventtiililui-
10 stia siirretään ohjausventtiilin suuntaan toisen painekammion lähtöaukon avaamiseksi.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin säätöventtiililuistin ollessa avoimessa asennossa ensimmäisessä painekammiossa olevan nesteen, joka on vastaanotettu useista tuloaukoista, ja nesteen, joka on vastaanotettu toisen painekammion lähtöaukosta, sallitaan poistua lähtöaukosta.
6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, joka lisäksi käsittää jousen, joka on sijoitettu säätöventtiililuistin ympärille ja esijännittää pääventtiililui-
20 stia suljettuun asentoon.
7. Patenttivaatimuksen 2 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin ohjausventtiilin tulokanava on yhteydessä useiden tuloaukkojen kanssa.
8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin normaalisti avoinna oleva ohjausventtiilin lähtökanava on yhteydessä ensimmäisen painekammion kanssa säätöventtiililuistin pitämiseksi suljetussa asennossa.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin normaalisti avoinna oleva ohjausventtiilin lähtökanava on yhteydessä säätöventtiilirunkoon muodostettuun onteloon (137), joka on yhteydessä toiseen painekammioon ontelon ja toisen painekammion erottavan aukon kautta.
10. Patenttivaatimuksen 2 mukainen pulssiventtiilikokonaisuus, jolloin ohjausventtiili sisältää ohjausventtiilirungon (160), jossa on ohjausventtiilikanava (166), johon on
35

sijoitettu ohjausventtiiliosaa (164), jolloin ohjausventtiiliosaa liikutetaan solenoidilla (168), joka siirtää ohjausventtiiliosaa ensimmäisen asennon, jossa sallitaan nesteyhteys ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti avoinna olevan ohjausventtiilin lähdön välillä, ja toisen asennon, jossa nesteyhteys sallitaan ohjausventtiilin tulokanavan ja normaalisti suljettuna olevan ohjausventtiilin lähdön välillä, välillä.