

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 751460 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 751460

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F04C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 19.05.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 19.05.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 22.12.1975

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

21.06.1974 DE 2429976

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Tamrock Maschinenbau GmbH, Blumenstrasse 4-6 Geretsried, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Hoyss, Franz, BRD, SAKSA, (DE)

2 • Voeste, Berend, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Kompressor

Kompressor

Tamrock Maschinenbau GmbH., Blumenstrasse 4-6, D-8192 Geretsried 1,
Länsi-Saksa

Kompressor - Kompressor

Keksintö koskee kompressoria, jossa on käyttömoottori ja tämän käyttöakselin käyttämä tiivistäjä, varsinkin kierto-ruuvitiivistäjä, johon voi liittää paineilman kuluttajan, sekä turboahdin, jonka turpiiniin voi tulla moottorin pakokaasujen syöstö.

Esim. hakija myy erästä tällaista kompressoria, jossa turboahdinta käytetään käyttöakselia käyttävän moottorin ahtopuristusta varten. Näillä laitteilla, joita käytetään lähinnä siirrettävissä kompressoreissa, on se etu, että niissä tarvitaan vain verraten pientä käyttömoottoria, joka antaa halutun kompressoritehon. Toiseksi ovat ahtopuristetut moottorit parempia myös vaikutusasteensa kannalta, koska tällöin voidaan osa pakokaasuenergiasta syöttää takaisin moottoriin turboahdinten kautta polttoilman esitiivistyksen ansiosta. Näillä laitteilla saavutetaan myös etu ympäristönsuojelun vaatimusten kannalta, koska kompressorin ulkomittojen ollessa samat siinä voidaan valita tehokkaammat äänenvaimennus- tai äänenohjaustoimenpiteet.

Po. keksinnön tehtävänä on parantaa kuvatuslaista kompressoria suuremman vaikutusasteen ja pienempien rakennemittojen muodossa. Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaisesti siten, että turboahdinten tiivistäjä on sijoitettu esitiivistäjänä puristettavan ilman virtaustielle tulopuolen ja käyttö-

akselin käyttämän tiivistäjän välille. Tällä järjestetyllä saadaan huomattavasti suurempi vaikutusaste suhteessa tunnettuihin kompressoreihin, joissa moottorin pakokaasuja käytetään sen turboahtopuristusta varten. Tällöin on osoittautunut erityisen edulliseksi, että syötön kohdistavat turpiiniin kuluttajan ja/tai moottorin jäähdytyspuhaltimen ja/tai tiivistäjän jäähdytyspuhaltimen jäämäpaineen alaiset pakokaasut ja/tai käytettäessä polttomoottoria tiivistäjän käyttämiseksi tämän moottorin pakokaasut. Mikäli polttomoottorin sijasta käytetään sähkömoottoria, joka ei anna pakokaasuja, on käyttämällä tiivistäjän jäämäpaineen alaisia pakokaasuja tai myös käytettäessä puhaltimen jäähdytysilmaa mahdollista saavuttaa huomattava esitiivistys, joka johtaa pienempiin polttoainekustannuksiin ja laitteen rakenteen pienempään tilavuuteen. Kun käytetään vieraita kaasuja, esim. kivenisku- tai kivenporausvasaroista, on jäämäpaine noin 1,2-1,5 baria (a), joka tällöin johtuu purkausilman vaaditusta äänenvaimennuksesta. Tällöin voidaan myös käyttää hyväksi mahdollista lämpöenergiaa kaasuissa.

Jo monien vuosien aikana on tunnettu periaate, jonka mukaan otetaan energiaa polttomoottorin pakokaasuista, joka muuten menisi hukkaan, jotta tällä tavoin voidaan suurentaa polttomoottorikoneeseen syötetyn tuloilman energiaa. Esim. saksalaisessa patenttiselityksessä 539,910 kuvataan erästä tällaista polttomoottorikonetta, jossa pakokaasuturpiini ajaa ahtopuristustiivistäjää. Moottorin käyttämä mäntäpumppu vahvistaa moottorin tätä ahtopuristusvaikutusta.

Vuosien kuluessa on ruvettu käyttämään huomattavasti enemmän turboahtimia dieselmoottorien ja myöskin suurteho-ottomoottorien ahtopuristusta varten. Tämä ilmenee esim. julkaisusta VDI-Nachrichten, n:o 10, 10.5.1974, sivulla 10, sekä professori, dipl.ins. Axel Bahrin artikkelista julkaisussa MTZ Motorentechnischen Zeitschrift, vuosikerta 1935, vihko 1, tammikuussa 1974. Pakokaasuturboahtimien suurempi käyttö joutuu myös osaksi siitä, että pienet ja kevyet yksiköt saavuttavat jopa 100.000 k/min turpiinin kierrosluvut, koska vasta korkeilla ja oleellisen muuttumattomilla kierrosluvuilla saavutetaan turboahtimen hyvä vaikutusaste. Tämä on myös syynä siihen, että moottoriajoneuvoissa eikä muissakaan sovellutuksissa, joissa tarvitaan käyttöä nopeasti muuttuvien kierrosluvuin, kaasuturpiinin käyttöönotto ei ole vielä onnistunut. Tästä syystä ja näin syntyvien ongelmien takia on myös pakokaasujen sisältämän energian käytännön hyväksikäyttö rajoittunut tähän asti moottorien ahtopuristukseen.

Tosin on tehty paljon yrityksiä toteuttaa yhteys virtausenergiaa käyttävien koneiden ja mäntäkoneiden välillä muillakin aloilla kuin moottorien ahtopuristuksessa ja siten paremmin käyttää hyväksi pakokaasuissa olevaa energiaa. Esim. saksalaisissa patenttiselityksissä 2105625 ja 2243573 on kuvattu järjestelyä, jossa moottorin pakokaasut antavat syöstin turpiinille, joka on sijoitettu moottorin käyttöakselille ja aksiaalisesti moottoriin nähden. Johtuen näiden turpiinien väistämättä suurista mitoista ja niihin liittyvästä inertiaasta ei ole onnistuttu saavuttamaan kierroslukualuetta, jossa vaikutusasteet olisivat mielekkäitä, minkä lisäksi syntyy huomattavia vaikeuksia, kun mäntämoottori käy vaihtelevalla kierrosluvulla eri kuormitusolosuhteiden mukaisesti.

Jos kaikki nämä ongelmat ratkaistaisiin sopivin ja monimutkaisin toimenpitein, olisi tällaisen yksikön käytön vaatima tehonkulutus suurempi kuin se tarkoitettu tehonsäästö, johon olisi päästävä käyttämällä pakokaasujen energiaa. Koska varsinkin saksalaisen patenttiselityksen 2,243,573 mukainen, monimutkainen turpiinirakenne ja ongelmat, jotka liittyvät vastaavaan kytkentään moottorin kierrosluvulle, johtavat mekaanisesti monimutkaisiin järjestelyihin, muodostavat myös tällaisen mäntämoottori-turpiiniyksikön valmistuskustannukset voittamattoman esteen käytännön sovellutukselle.

Kaikki tähän asti tunnetut ehdotukset osoittautuvat siis sopimattomiksi, lukuunottamatta moottorien ahtopuristusta. Myöskin moottorien ahtopuristuksen suhteen saavutetaan keksinnöllä huomattavia etuja. Sen avulla selvittää pienempitehoisilla moottoreilla, joiden ansiosta ahtopuristus ei ole välttämätön ulkomittojen ollessa samat. Varsinkin kompressorien käyttämiseksi aloilla, joissa ei ole varmistettu riittävää huoltoa, ja sään suhteen vaikeissa olosuhteissa on pidettävä moninkertaisesti parempaa yksinkertaista, ei-turboahdetun moottorin käyttöä verrattuna ahtopuristettuun moottoriin, jonka tekniikka on herkempi laakereiden ja venttiilien suurempien painekuormitusten takia. Koska näissä tapauksissa on myös usein suoritettava kompressorien suurimittainen kuljetus valmistusmaasta tai -firmasta käyttöpaikalle, pienenevät kuljetuskustannukset paljon suhteessa saatavissa olevaan kompressoriin, jossa huoltosyistä yksinkertainen, mutta teholtaan vahvempi, ei-ahtopuristettu mäntämoottori toimii käyttälähteenä.

Koska lisäksi kompressorissa paine-energia on kuluttajalle syötetty energia, ei einy moottorin ahtopuristuksessa ylimääräistä muutosta lämpöenergiaksi ja mekaaniseksi energiaksi, mikä tekee huomattavasti kasvavan vaikutusasteen käsittäväksi, Vaikka toisaalta turboahtimet ja toisaalta kompressorit ovat jo vuosikymmenien ajan olleet tunnettuja ja vaikka huomatt-

tavan paljon firmoja toimii maailmanmarkkinoilla kompressorin rakennusosalalla ja niiden parantamiseksi, eivät keksinnön tarjoamat, huomattavat edut ole aikaisemmin olleet tunnettuja.

Keksinnön erään erityisen hyvänä pidetyn toteutusmuodon mukaisesti on sijoitettu välijäähdytin turboahtimen tiivistäjän ja käyttöakselin käyttämän tiivistäjän välille.

Lisäksi on osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi käyttää puristettavan ilman virtaustiellä käynnistysventtiiliä, joka vähimmäispaineesta riippuen kytkee turboahtimen tiivistäjän ulosmenopuolella, niin että turboahdin antaa tehonsa vasta moottorin käynnistyttyä.

Keksinnön erään toisen muodon mukaisesti on mahdollista johtaa vieraana ilmaa jäähdytysilma moottorin puhaltimesta ja/tai tiivistäjän puhaltimesta ja/tai kuluttajan jäämäpaineella vapauttama ilma virtaa alaspäin turboahtimen tiivistäjästä käyttöakselia käyttävään tiivistäjään, mikä voi tapahtua silloin, kun vieras ilma ei ole pahasti saastunutta.

Tässä toteutusmuodossa on osoittautunut erityisen tarkoituksenmukaiseksi sijoittaa paineen mukaan ohjattu ohjausventtiili vieraan ilman syöttöjohtoon ennen kohtaa, jossa tämä johtaa syöttöjohtoon, joka ulottuu turboahtimen tiivistäjästä käyttöakselia käyttävään tiivistäjään. Tällöin on tarkoituksenmukaista sijoittaa takaiskuventtiili turboahtimen tiivistäjästä lähtevään tuloilman johtoon ja vieraan ilman johtoon ennen kohtaa, jossa ne johtavat toisiinsa.

Siinä tapauksessa, että turpiinin syöstö tapahtuu polttomoottorin pakokaasuilla, on turboahdin mieluiten suunniteltu siten, että turpiinin syöttäminen kaasuvolyymien ja tiivistäjän syöttäminen kaasuvolyymien välinen suhde on 1:1 - 1:5, mieluiten noin 1:2. Hyötyaineen paineen ohjaamiseksi voidaan käyttää käytön aikana säädettävää johtolaitetta turpiinia varten.

Keksinnön toisenlaisen toteutusmuodon mukaisesti voidaan esitiivistäjänä toimiva turboahdin tehdä moniportaiseksi. Kun käytettävissä on tarpeeksi suuri pakokaasumäärä tai -paine, voidaan esitiivistäjänä toimivan turboahtimen perään tai sen kanssa rinnan kytkeä lisäturboahdin, jolla aikaansaadaan polttomoottorin ylimääräinen ahtopuristus.

Edellä kuvattu kompressorin on osoittautunut erityisen edulliseksi käytettäväksi ajettavalla korilla, jossa sitä ympäröi ääntä vaimentava kuori.

Toisen, erityisen edullisen toteutusmuodon mukaisesti on keksinnön mukaisessa kompressorissa, jossa moottorin käyttöakseli käyttää tiivistäjää,

johon voiliittää paineilman kuluttajan, jäähdytysilma moottorin jäähdytyspuhaltimesta ja/tai tiivittäjän jäähdytyspuhaltimesta ja/tai kuluttajan jäämpäpaineella vapauttama ilma johdettu suoraan käyttöakselin käyttämään tiivistäjään.

Parhaina pidettyjä toteutus esimerkkejä esittävä, oheinen piirustus valaisee keksintöä lähemmin ja siinä:

kuvio 1 esittää läpinäkyvää perspektiivikuvantoa keksinnön mukaisen kompressorin toteutusmuodosta, jossa turboahtimen turpiinia käytetään käytävän polttomoottorin pakokaasuilla;

kuvio 2 esittää kaaviomaista kuvantoa kuvion 1 näyttämän kompressorin tärkeistä osista käynnistystilassa;

kuvio 3 esittää kaaviomaista kuvantoa keksinnön mukaisen kompressorin toisesta toteutusmuodosta, jossa turboahtimen turpiinin syöstö tapahtuu moottorin jäähdytyspuhaltimen, kompressorin jäähdytyspuhaltimen tai vieraiden laitteiden poistoilmalla;

kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen kompressorin kolmatta toteutusmuotoa, joka näyttää kuvioden 2 ja 3 näyttämien toteutusmuotojen liitännän;

kuvio 5 esittää keksinnön mukaisen kompressorin neljättä toteutusmuotoa, jossa turboahtimen turpiin syöstö tapahtuu moottorin pakokaasuilla ja viereiden laitteiden paluuilma, kuten moottorin jäähdytyspuhaltimien ja kompressorin jäähdytyspuhaltimien poistoilma, syötetään suoraan tiivistäjään;

kuvio 6 esittää muunnosta kuvion 5 näyttämän keksinnön mukaisen kompressorin toteutusmuodosta, jossa vieraan ilman paineesta riippuvainen päälle ja poiskytkentä on mahdollinen;

kuvio 7 esittää muunnosta kuvioden 1 ja 2 toteutusmuodosta, jossa käytetään kahta rinnan kytkettyä turboahdinta, joista toinen toimii esitiivistäjänä varsinaiselle tiivistäjälle ja toinen moottorin ahtopuristamiseksi; ja

kuvio 8 esittää tehokaaviota, jossa on rinnastettu polttomoottorin tehonanto ja kierto-ruuvitiivistäjän tehonotto sen käyttöakselista verraten tekniikan nykytason mukaista laitetta keksinnön toteutusmuotoon.

Kuvio 1 näyttää keksinnön mukaisen kompressorin yksiakselisena, ajettavana yksikkönä. Hitsatun muotokehäksen muodostamalle korille 1 on kiinnitetty polttomoottori, joka on näytetyssä tapauksessa ilmajäähdytteinen dieselmoottori ja joka käyttää kytkimen 3 kautta käyttö-

akselin 4 avulla tiivistäjää 5, joka on näytetyssä tapauksessa kierto-ruuvi-tiivistäjä. Tiivistäjän 5 puristama ilma johdetaan johdon 6 kautta, johon on sijoitettu kuvion 2 mukaisesti takaiskuventtiili 7, öljynerottimeen 8, joka muodostaa ala-alueellaan öljysäiliön 9. Kuvion 2 mukaisesti johtaa öljysäiliöstä paineöljyn johto 10 öljynjäähdyttimeen 39 ja tästä ruuvitiivistäjään 5. Öljyherottimeessa 8 oleva paineilma johdetaan suodattimen 11, vähimmäispaineventtiiliin 12 ja painejohdon 13, 13a kautta suluilla varustettuihin liittokappaleisiin 14a, 14b..., joihin voidaan liittää ei-näytettyjen letkuliitännöiden kautta erilaiset kuluttajat, esim. kivenporausvasarat tai kiveniskuvasaratat.

Moottorin pakokaasut syötetään johdon 15 kautta turboahtimen 17 turpiiniin 16 ja ne poistuvat tästä pako johdon 18 kautta, jonka voi kuvion 1 mukaisesti varustaa äänenvaimentimella 19. Turpiini 16 käyttää turboahtimessa 17 säteistiivistäjää 20, joka imee ilmansuodattimen 21 kautta ilmaa tuloaukosta 22 ja puristaa sen.

Turpiinin 16 ja säteistiivistäjän 20 välinen muuntosuhde valitaan tällöin moottorin 2 ja tiivistäjän 5 karakteristiikan mukaan. Tällöin on osoittautunut edulliseksi, että suhde turpiinin 16 syöttäminen kaasuvolyymien ja säteistiivistäjän 20 syöttämien ilmapolyymien välillä on alueella, joka on 1:1 ja 1:5 välillä, jolloin noin 1:2 on osoittautunut parhaaksi arvoksi, koska tällöin moottorista ilman tehonmenetystä ulosmenopäässä turpiinille käytettävissä oleva paineen lasku johtaa arvosta 0,3-0,4 baria 0,15-0,2 bariin esitiivistykseen, mikä ilmenee jo huomattavana polttoaineen säästönä.

Jotta saataisiin optimaalinen sovitus kulloinkin tarvittun hyötyaineen paineen mukaan, voidaan turboahtimen 17 turpiini 16 varustaa käytön aikana säädettävällä johtolaitteella.

Säteistiivistäjästä 20 esitiivistetty ilma virtaa välijäähdyttimen 23 kautta ja johdon 24 läpi imuventtiiliin 25 ja tästä tiivistäjään 5. Imuventtiili 25 kuristaa tulopoikkileikkaus alaa tiivistäjään 5, kun öljynerotin 8 on täytetty paineilmalla. Johtoon 24 voidaan sijoittaa käynnistysventtiili 26 kuvion 2 mukaisesti. Käynnistysventtiili menee kuvion 2 näyttämään asentoon, kun kompressorin otetaan käyttöön, niin että tiivistäjän 5 imuilma tulee syöte-tyksi ilmansuodattimen 21 ja ohitusjohdon 27 kautta. Heti kun paine öljynerottimeessa 8 on saavuttanut määrätyn arvon, tulee käynnistysventtiili 26 siirretyksi vasemmalle kuviossa 2 nähtynä, mikä tapahtuu kaaviomaisesti näyte-

tyn jousen voimaa vastaan, niin että turboahdin tulee moottorin 2 vastaavan käynnistysajan jälkeen kytketyksi kiertokulkuun.

Kuvioissa 1 tai 2 näkyvät muut yksityiskohdat ovat kompressoreiden tavallisia rakenneosia, joiden toimintatapa on tunnettu. Numero 28 osoittaa tässä kevennysventtiiliä. Tämä kevennysventtiili muodostaa yhteyden öljynerottimen 8 ja ulkoilman välillä. Se alkaa toimia ko. käytön lopussa. Lisäksi sitä voidaan käyttää sähkösäätimien kautta, kun moottorissa tai tiivistäjässä tapahtuu yksittäistä virhetoimintaa.

Säätöventtiilin 29 avulla siirretään kalvoventtiilin 30 kautta tangosta 31, joka toisaalta säätää moottorin kierrosluvun ja toisaalta ohjaa imuventtiiliä 25.

Moottorin 2 kanssa on lisäksi yhdistetty käynnistyssylinteri 32, joka panee alulle dieselmoottorin sisäänruiskutuksen käsikäyttöisen kytkimen 33 avulla. Kun paine laskee öljynerottimessa 8, tilee käynnistyssylinteri 32, joka on yhdistetty erottimen kanssa painejohdolla 34, käytetyksi niin, että moottori tulee katkaistuksi.

Moottorin polttoilma syötetään ilmansuodattimen 35 kautta. Ilmansuodattimiin 21 ja 35 nähden alajuoksun puolelle on sijoitettu tyhjiönilmaisimet 36, jotka osoittavat milloin suodatin on vaihdettava.

Moottorin 2 tiivistäjään nähden vastakkaiselle puolelle on sijoitettu tuuletin 37a, joka saa sopivien ilmaohjaimien avulla aikaan moottorin 2 ilmajäähdytyksen, joiden ohjaimen kautta virtaa jäähdytysilma M, kuten kuvio 1 näyttää. Muut ilman ohjaimet saavat tullettimen 37 avulla aikaan ilman virtauksen K tiivistäjään, jota ilma jäähdyttää. Tuulettimen 37 eteen on kytketty öljynjäähdytin 38.

Kuviossa 1 numero 39 osoittaa lopuksi kojelautaa, jolla on yhdistetty tärkeät osoituslaitteet kompressorin varmaa ja tarkkaa käyttöä varten hyvin näkyvissä kohdissa.

Koko korille lasennetun yksikön sulkevat ylöskäännettävät kotelo-osat 40, jotka on tehty sellaisiksi, että ne toisaalta tekevät mahdolliseksi helpon pääsyn kompressorin rakenneosiin ja toisaalta aikaansaavat tehokkaan äänenvaimennuksen.

Kompressorin etupuolelle on kiinnitetty perävaunun pääty 41, jonka etupäässä on kytkentäosa. Perävaunun päädyllä on laakeroitu kammella sisäänvietävä lukutuspyörä 14.

Kun moottori 2 on otettu käyttöön sulkemalla kytkin 33, aikaa tiivistäjä 5 heti kääntyä, jolloin se imee ilmaa ilmansuodattimen 21, johdon 27, käynnistysventtiiliin 26 ja imuventtiiliin 25 kautta. jotka jäkimmäiset menevät kuvion 2 näyttämään asentoon. Tämä ilma johdetaan johdolla 6 öljynerottimeen. Heti kun on muodostunut määrätty, vähimmäispaineventtiilillä 12 säädettävä paine, tulee käynnistysventtiili 26 siirretyksi kuviossa 2 katsotuna vasemmalle, niin että turboahdin 17, jota käyttävät moottorin 2 pakokaasut, suorittaa esitiivistyksen.

Öljynerottimessa 8 muodostuva paine aikaansaa lisäksi johtojen 10 kautta tiivistäjän 5 voitelun ja jäähtymisen.

Koska kompressorin toiminta on muilta osin tunnettu, ei tässä tarvitse kuvata muuta toimintaa lähemmin.

Seuraavissa toteutus-esimerkeissä kuvattavat kompressorit vastaavat edellä kuvioden 1 ja 2 yhteydessä kuvattua esimerkkiä lukuunottamatta seuraa-vassa kulloinkin yksitellen korostettuja eroja, ja siksi on samanlaiset osat merkitty samoilla viitteillä.

Kuvion 3 näyttämässä toteutusmuodossa voi moottori olla esim. sähkömoottori, jolloin tässä tapauksessa kytkin 33 ja käynnistysventtiili 32 saavat aikaan moottorin säätövirtapiirin sulkemisen tai katkaisun. Turboahtimelle 17 syötetään tässä tapauksessa vierasta ilmaa F johdon 42 kautta. Tämä vieras ilma voi olla esim. moottorin jäähdytysilma ja/tai tiivistäjän jäähdytysilma ja/tai jäämpaineen alainen poistoilma kuluttajista, kuten kivenporausrakenteista jne. Tällaisten vieraiden laitteiden kanssa jäämpaineen arvo on normaalisti noin 1,2-1,5 baria (a) ja se johtuu poistoilman äänenvaimennuksesta.

Kuvion 4 näyttämässä toteutusmuodossa on esitetty kuvioden 2 ja 3 mukaisten esimerkkien yhdistelmä. Tällöin tapahtuu turpiinin 16 syöttö sekä johdon 42 kautta vieraalla ilmalla että johdon 15 kautta moottorin pakokaasuilla.

Kun vieras ilma F ei ole epäpuhtas, sen voisiyttää suoraan kuvion 5 toteutusmuodon mukaisesti johdon 43 sekä mahdollisesti välijäähdyttimen 44 kautta käynnistysventtiiliin 26a, joka on tässä varustettu ylimääräisillä tulouukoilla. Johtoon 24 sekä johtoon 43 on tällöin sijoitettu vastaava takaiskuventtiili 45, 46. Kuvion 5 näyttämässä toteutusmuodossa saavat vieras ilma F ja säteistiivistäjästä 20 tuleva ilma yhdessä aikaan esitiivistyksen, kun

kuvion 5 näyttämän käynnistuksen jälkeen paine öljynerottimessa 8 siirtää käynnistysventtiiliä 26a vasemmalle.

Kuvio 6 esittää muunnosta kuvion 5 toteutusmuodosta, jossa ohjausventtiili 47 on sijoitettu johtoon 43. Tämä ohjausventtiili saa aikaa vieraan ilman F paineesta riippuvaisen kytkennän ja katkaisun. Säättö voi tällöin tapahtua siten, että moottorin 2 alemmalla kierroslukualueella vieras ilma F ja säteistivistäjästä 20 tuleva ilma syötetään käynnistys- 26 ja imuventtiiliin 25 kautta tiivistäjään 5. Heti kun moottori 2 saavuttaa kierrosluvun, jolla turboahdin 17 antaa yksin vaaditun nimellismäärän ja nimellispaineen, lopetetaan vieraan ilman F syöttö ohjausventtiiliin 47 sulkeutuessa. Näin saavutetaan etuna esitiivistyspaine, joka pysyy lähes samana moottorin 2 koko käyttökierroslukualueella.

Toisaalta on kuitenkin myös mahdollista suorittaa vaadittu esitiivistys pelkästään vieraan ilman F avulla, niin että olosuhteista riippuen turboahdinten 17 voi jättää pois tai sitä voidaan käyttää moottorin 2 ahtopuristusta varten.

Keksinnön mukaisen kompressorin kuviossa 7 näytetyssä toteutusmuodossa käytetään kahden turboahdinten 17a ja 17b rinnakkaiskytkentää. Turboahdin 17a suorittaa tällöin kuvion 2 toteutusesimerkin mukaisesti sen ilman esitiivistuksen, joka syötetään tiivistäjään 5. Turboahdin 17b aikaansaa vuorostaan moottorin ahtopuristuksen. Takaiskuventtiilit 48 ja 49 ja säädettävät kuristusventtiilit 51, 52 on sijoitettu haarajohtoihin, jotka ulottuvat pakokaasujohdosta 15 turpiineihin 16a ja 16b. Tämä toteutusmuoto sekä kahden turboahdinten sarjakytkentä, jota ei ole näytetty tässä lähemmin, ovat mahdollisia, jos moottorin 2 pakokaasumäärä tai -paine on hyvin suuri.

Edellä kuvatuissa toteutusesimerkeissä ei ole näytetty tunnettuja, moottorin käyttämiä suunnanvaihtotyöntimiä, jotka tekevät mahdolliseksi polttoilman paineen ja pakokaasujen paineen tasoituksen moottorin sylinteritilan huuhtelua varten. On tietenkin mahdollista käyttää tällaisia suunnanvaihtotyöntimiä myös keksinnön mukaisissa kompressoreissa. Nykyään tunnetaan kuitenkin jo moottoreita, jotka eivät tarvitse sylinterien huuhtelua, esim. tasa- tai virtauspaineapakokaasuturboahdinten yhteydessä.

Kuvion 8 tehokaavio valaisee po. keksinnöllä saavutettuja edistysaskeleita.

Kuvion 8 A_1 osoittaa moottorin tehonantoa sen kierrosluvusta riippuvaisena. Käyrä B_1 osoittaa ruuvitiivistäjässä mitattua tehonottoa, joka vastaa moottorin tätä tehonantoa. Esitiivistämällä tiivistäjään 5 syötettävä ilma piirustuksen taulukon ilmoittamaan arvoon saadaan tiivistysruuvien tehonotto laskemaan käyräksi B_2 , niin että komperssoriin käyttämiseksi selvittää moottorilla, jonka tehonanto vastaa käyrää A_2 .

Kuvion 8 tehokaaviosta käy siis ilmi, että saman kompressoritehon saavuttamiseksi voidaan selvittää heikommalla ja siten myös pienemmällä ja halvemmalla moottorilla. Näin ollen voidaan pienentää teholtaan yhtä suurien kompressorien kokonaismittoja suhteessa aikaisempiin rakenteisiin, niin että myöskin koria ja koteloa voidaan pienentää, mikäli ei käytetä kompressoriyksikön pienempää tilantarvetta parannettua äänenvaimennusta varten, mikä on yhä tärkeämpää paremman ympäristönsuojelun saavuttamiseksi.

Keksinnön mukaisilla kompressoreilla voidaan lisäksi pienentää polttoaineen kulutusta kompressorin tehon pysyessä samana. Tämäkin seikka on hyvin tärkeä, kun otetaan huomioon energiapula ja kohoavat polttoainehinnat.

Keksintöä on edellä kuvattu ruuvikompressorien yhteydessä. Sitä voidaan kuitenkin käyttää myös muiden kompressorien kanssa, kuten mäntäkompressorien, lamellikomperssorien, sektiokompressorien jne. kanssa.

Patenttivaatimukset:

1. Kompressor, jossa on käyttömoottori, tämän käyttöakselin käyttämä tiivistäjä, varsinkin kierto-ruuvitiivistäjä, johon voi kytkeä paineilman kuluttajan, ja turboahdin, jonka turpiinin syöstö tapahtuu moottorin pakokaasuilla, t u n n e t t u siitä, että turboahdinten (17) tiivistäjä (20) on pantu esitiivistäjänä puristettavan ilman virtaustielle tulopuoleen (22) ja käyttöakselin (4) käyttämän tiivistäjän (5) välille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että turpiinin (16) syöstö voi tapahtua jäämäpaineen alaisilla pakokaasuilla (F), jotka saadaan kuluttajasta, ja/tai moottorin jäähdytyspuhaltimesta (37a) ja/tai tiivistäjän jäähdytyspuhaltimesta (37) ja/tai, kun käytetään polttomoottoria (2) tiivistäjän käyttöä varten, tämän moottorin pakokaasuilla.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että välijäähdytin (23) on sijoitettu turboahdinten (17) tiivistäjän (20) ja käyttöakselin (4) käyttämän tiivistäjän (5) välille.

4. Patenttivaatimusten 2 tai 3 mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että siinä on käynnistysventtiili (26), joka on puristettavan ilman virtaustielle ja joka kytkee turboahdinten (17) riippuvaisena vähimmäispaineesta tiivistäjän (5) ulosmenopuolella.

5. Jonkin patenttivaatimusten mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että vieraana ilma (F) johdetaan jäähdytysilma moottorin jäähdytyspuhaltimesta (37) ja/tai tiivistäjän jäähdytyspuhaltimesta (37;37a) ja/tai jäämäpaineella kuluttajan vapauttama ilma virtaa alas turboahdinten (17) tiivistäjästä (20) tiivistäjään (5).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että ohjausventtiili (47) on sijoitettu vieraan ilman syöttöjohtoon (43) ennen kohtaa, jossa se johtaa syöttöjohtoon (24), joka ulottuu turboahdinten (17) tiivistäjästä (20) tiivistäjään (5), ja tätä ohjausventtiiliä ohjataan paineesta riippuvaisena.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että takaiskuventtiili (45,46) on sijoitettu tiivistäjästä (20) lähtevään tuloilman johtoon (24) ja johtoon (43) ennen kohtaa, jossa ne johtavat toisiinsa.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 2-7 mukainen kompressor, t u n n e t t u siitä, että mikäli turpiinin (16) syöstö tapahtuu polttomoottorin (2) pakokaasuilla, on turboahdin (17) suunniteltu siten, että suhde turpiinin (16) syöttämien kaasuvolyymien ja turboahdinten (17) tiivistäjän (20) syöttämien kaasuvolyymien ja turboahdinten (17) tiivistäjän (20) syöttämien kaasuvolyymien välillä on 1:1 - 1:5, mieluiten noin 1:2.

9. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen kompressor, t u n -
n e t t u siitä, että siinä on käytön aikana säädettävä johtolaite turpiin-
nille (16) hyötyaineen paineen säätämiseksi.

10. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen kompressor, t u n -
n e t t u siitä, että esitiivistäjänä toimiva turboahdin (17) on tehty moni-
portaiseksi.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukainen kompressor, t u n n e t -
t u siitä, että esitiivistäjänä toimivan turboahtimen (17a) taakse taian
kanssa rinnan on kytketty toinen turboahdin (17b), joka suorittaa polttomoot-
torin (2) ahtopuristuksen.

12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen kompressor, t u n -
n e t t u siitä, että se on asennettu ajettavalle korille (1) ja sitä ympä-
röi ääntä vaimentava kotelo (40).

13. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen kompressor, jossa on sen
käyttöakselin käyttämä tiivistäjä, johon voi kytkeä paineilman kuluttajat,
t u n n e t t u siitä, että jäähdytysilma moottorin jäähdytyspuhaltimesta
(37a) ja/tai tiivistäjän jäähdytyspuhaltimesta (37) ja/tai ilma, joka on pääs-
tetty kuluttajasta jäämápaineella, syötetään suoraan käyttöakselin (3) käyttä-
mään tiivistäjään (5).

Patentkrav:

1. Kompressor med en drivmotor med en av dennas drivaxel driven förtätare, i synnerhet en rotations-skruvförtätare, till vilken förbrukare för tryckluften kan anslutas, och med en turbokompressor, vars turbin kan pådragas med motorns avgaser, k ä n n e t e c k n a d därav, att turbokompressorns (17) förtätare (20) är anbragt som förförtätare i strömningsvägen för luften som skall komprimeras mellan inloppet (22) och den av drivaxeln (4) drivna förtätaren (5).

2. Kompressor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att turbinen (16) påslages med under resttryck stående avgaser (F) från en förbrukare och/eller en motors kylblåsare (37a) och/eller en förtätares kylblåsare (37) och/eller, vid användning av en förbränningsmotor (2) för driften av förtätaren, med dennas avgaser.

3. Kompressor enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att en mellankylare (23) är anbragt mellan turbokompressorns (17) förtätare (20) och den av drivaxeln (4) drivna förtätaren (5).

4. Kompressor enligt patentkravet 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att den har en startventil (26) i strömningsvägen för luften som skall komprimeras och denna kopplar på turbokompressorn (17) i enlighet med ett minimitryck vid förtätarens (5) utgång.

5. Kompressor enligt något av patentkraven 2-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att som främmande luft (F) tillförs kylluft från en motors kylblåsare (37) och/eller från en förtätares kylblåsare (37;37a) och/eller den under resttryck från en förbrukare frigivna luften nedströms från turbokompressorns (17) förtätare (20) till förtätaren (5).

6. Kompressor enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att en styrventil (47) är anbragd i ledningen (43) för tillförsel av främmande luft före stället där denna mynnar in i tillförselledningen (24) som löper från turbokompressorns (17) förtätare (20) till förtätaren (5), vilken styrventil styrs tryckavhängigt.

7. Kompressor enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att en backventil (45,46) är anbragd i den ur förtätaren (20) utgående tillförselledningen för luft (24) och i ledningen (43) före stället där dessa mynnar in i varandra.

8. Kompressor enligt något av patentkraven 2-7, k ä n n e t e c k n a d därav, att i fall av påslag av turbinen (16) med avgaserna av för-

bränningsmotorn (2) är turbokompressorn (17) anordnad så, att förhållandet mellan de av turbinen (16) matade gasvolymerna och de av förtätaren (20) för turbokompressorn (17) matade gasvolymerna och de av förtätaren (20) för turbokompressorn (17) matade luftvolymerna är från 1:1 till 1:5, företrädesvis ca. 1:2.

9. Kompressor enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d av en under driften inställbar ledapparat för turbinen (16) för reglering av nyttomedelstrycket.

10. Kompressor enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att den som förförtätare tjänande turbokompressorn (17) är en flerstegskompressor.

11. Kompressor enligt något av patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k n a d därav, att efter eller parallellt med den som förförtätare tjänande turbokompressorn (17a) är kopplad en ytterligare turbokompressor (17b) för förkompression av förbränningsmotorn (2).

12. Kompressor enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att den är monterad på en rörlig ram (1) och den omges av ett ljuddämpande hus (40).

13. Kompressor enligt något av patentkraven 1-3, med en av dess drivaxel driven förtätare, till vilken kan anslutas förbrukare för tryckluften, k ä n n e t e c k n a d därav, att kylluften från en motors kylblåsare (37a) och/eller från en förtätares kylblåsare (37) och eller med ett resttryck ur förbrukaren frigiven luft tillförs direkt till den av drivaxeln (3) drivna förtätaren (5).

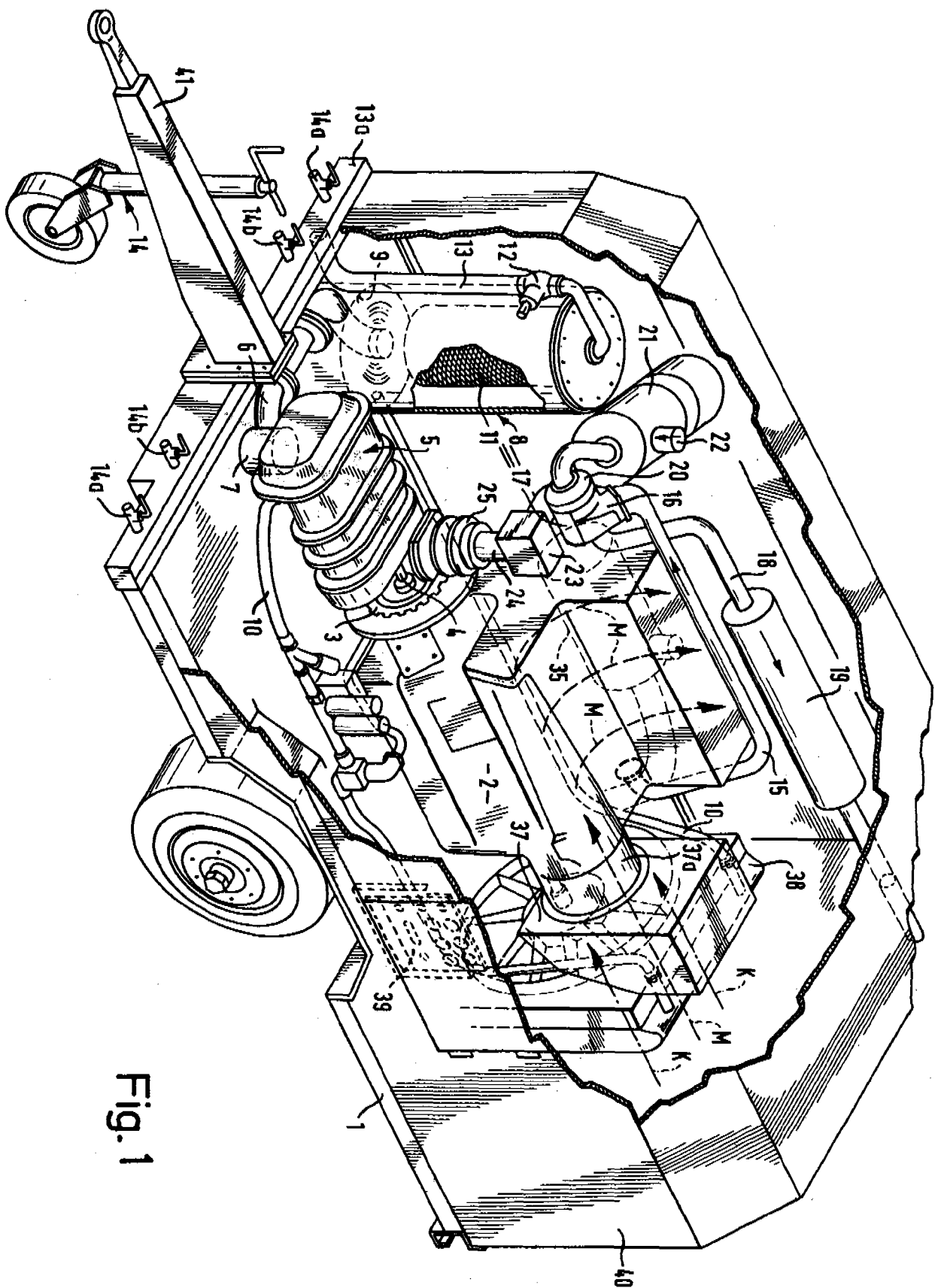
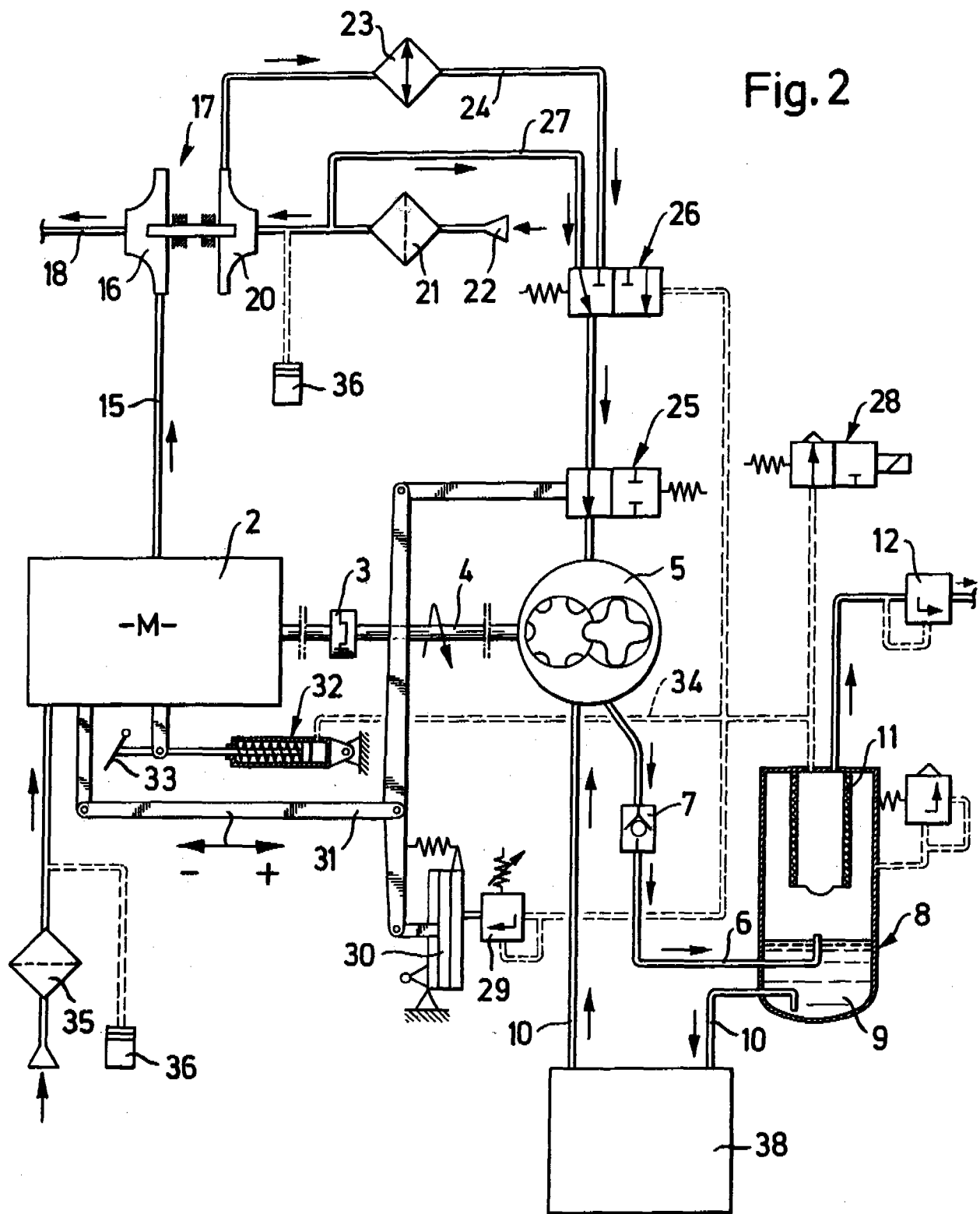
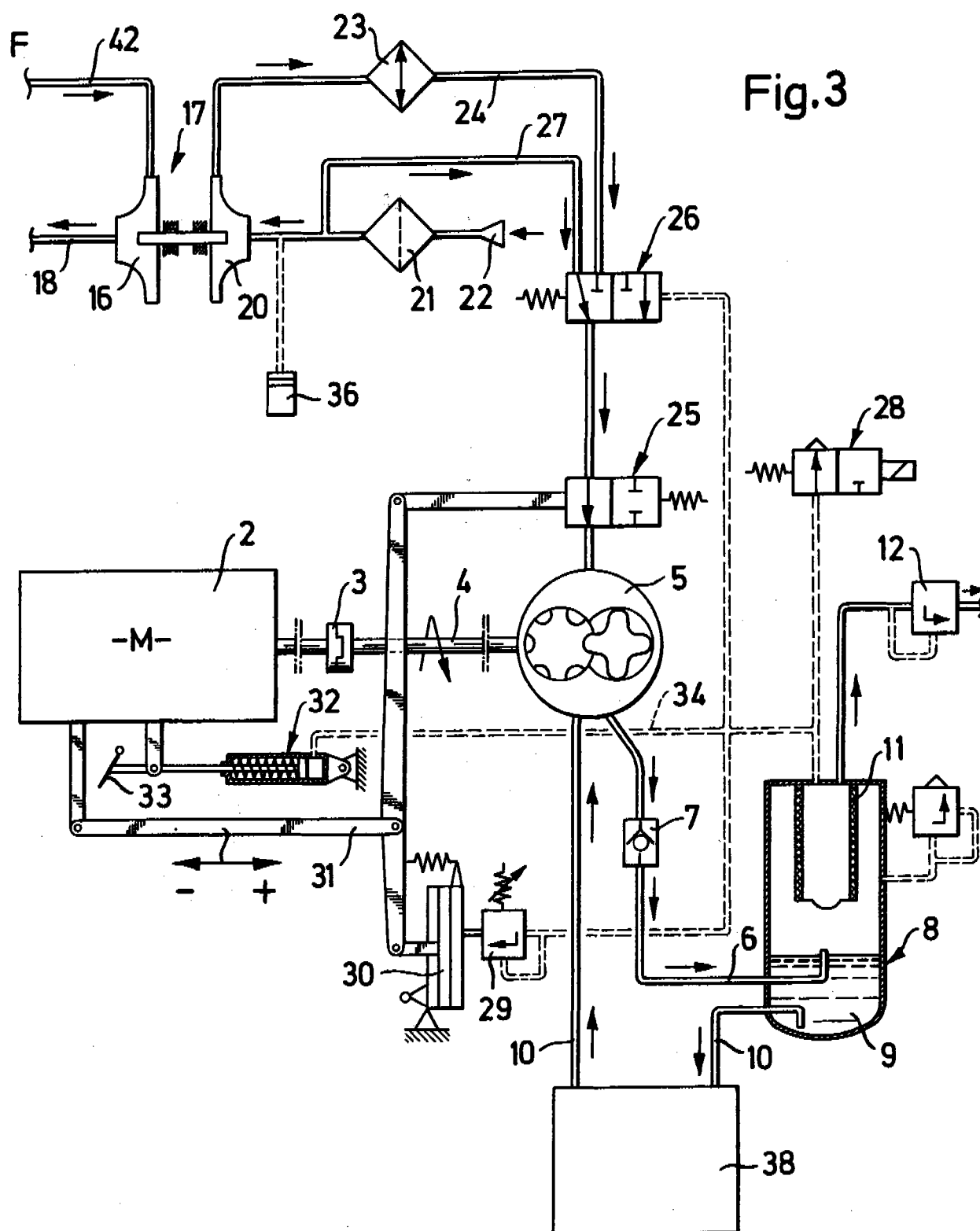


Fig. 1

Fig. 2





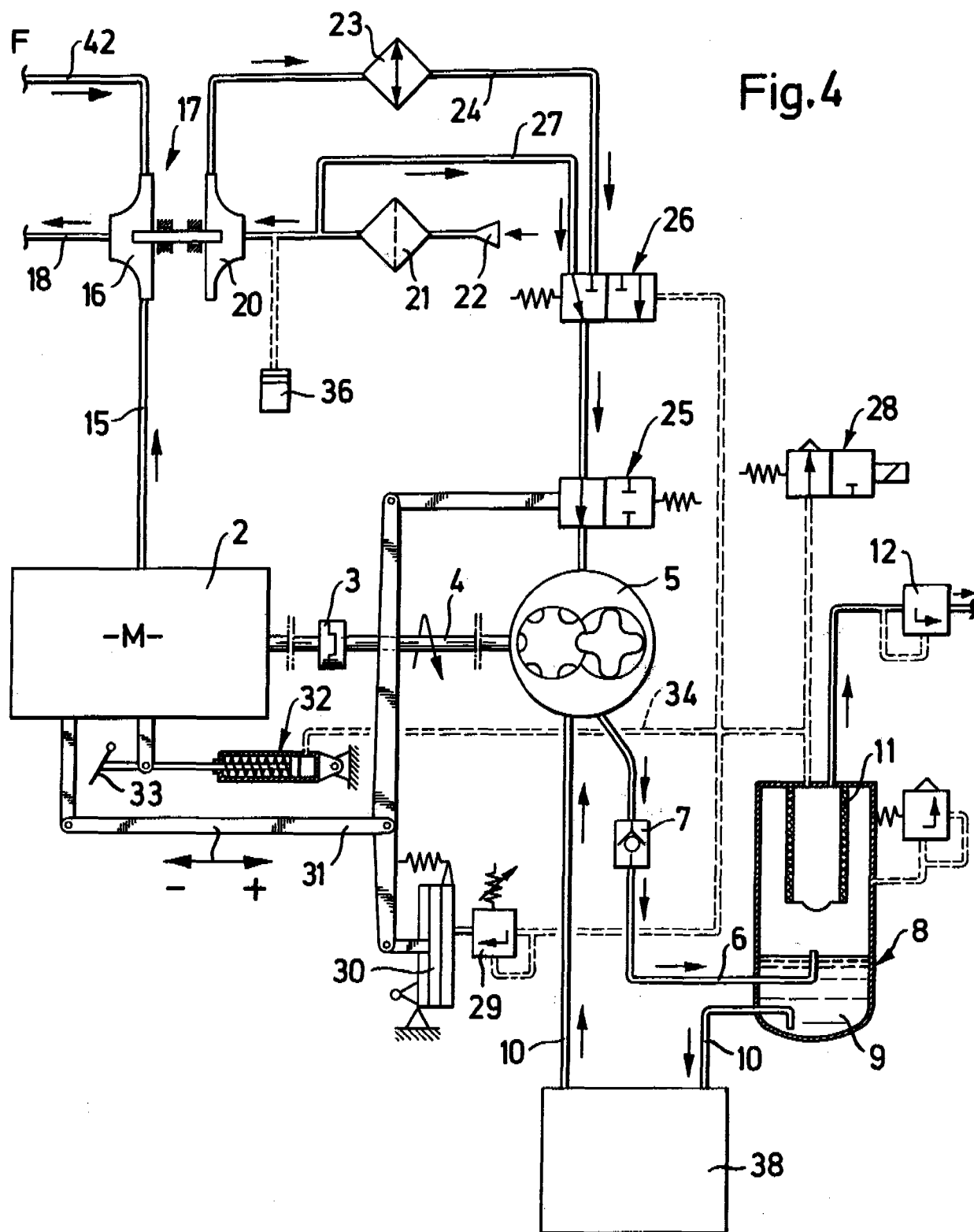


Fig.4

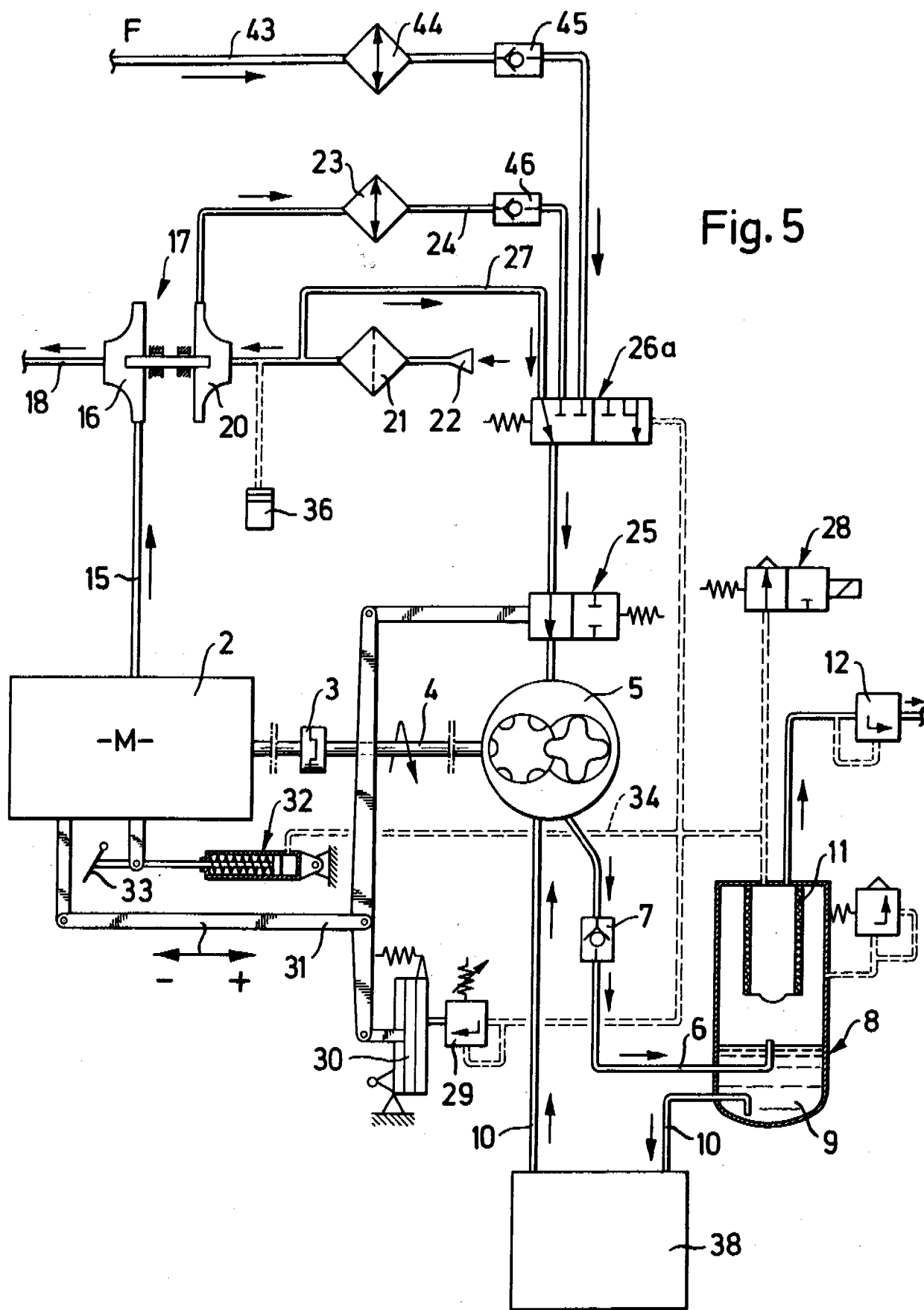


Fig. 5

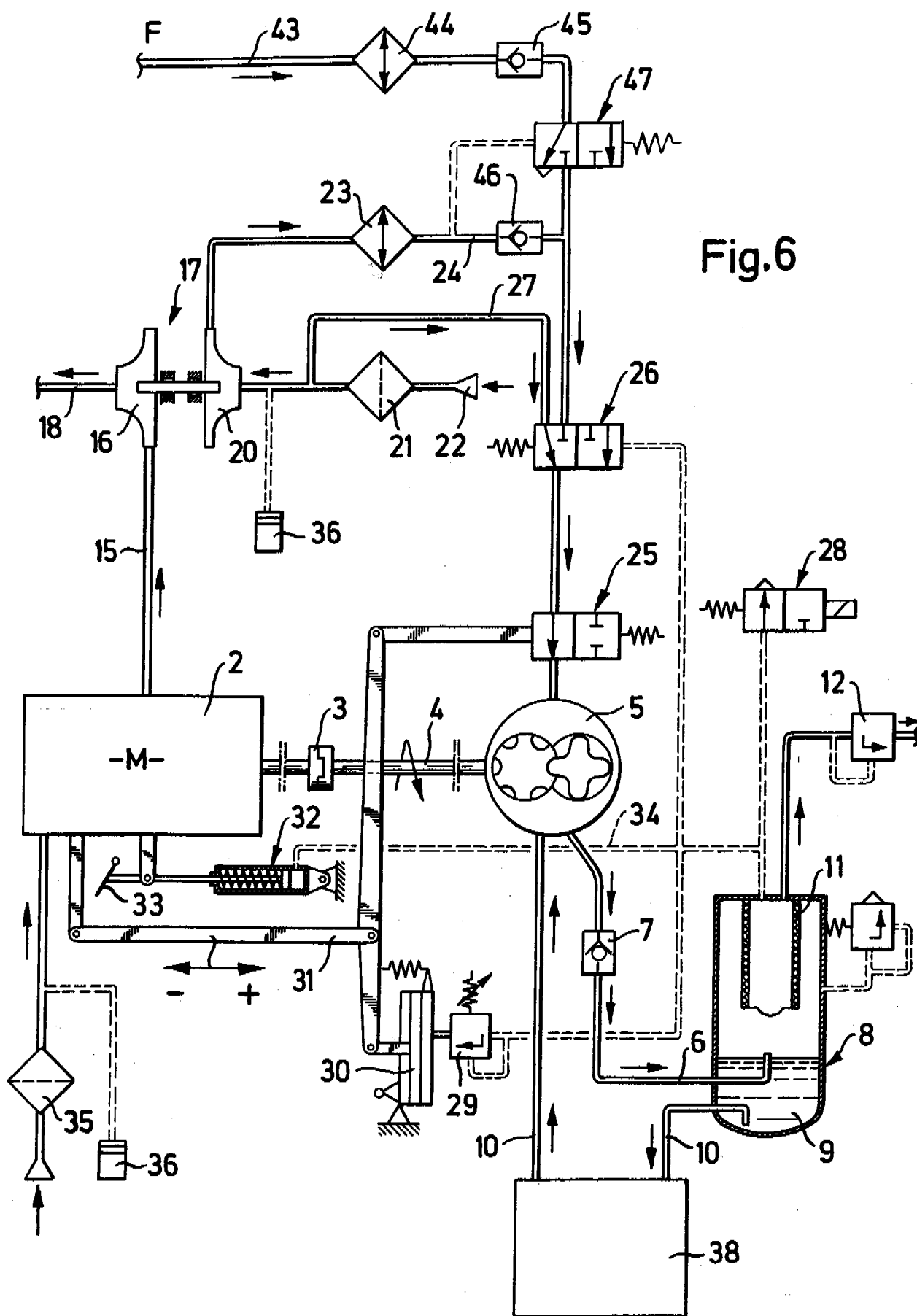


Fig.6

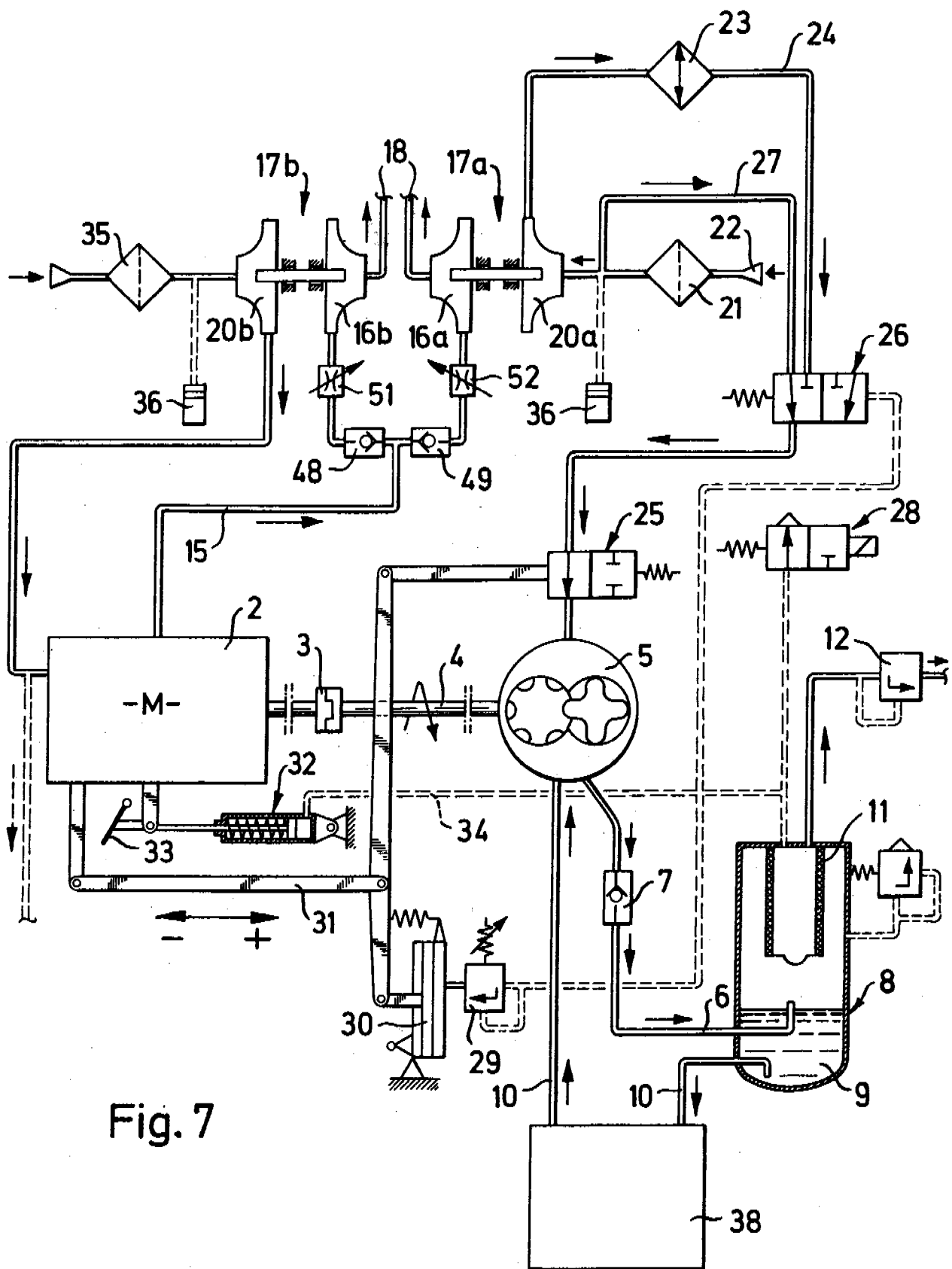


Fig. 7

Fig. 8

