



FI000092241B



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLAGGNINGSSKRIFT 92241
(16) Patentti myönnetty
Patent publicerat 10 10 1991
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5
F 02B 71/00
(21) Patentihakemus - Patentansökning 930354
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 28.01.93
(24) Alkupäivä - Löpdag 28.01.93
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 30.06.94
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.06.94

(71) Hakija - Sökande

1. **Sampo Oy**, PL 50, 14201 Turenki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Sampo, Matti**, 14200 Turenki, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: **Leitzinger Oy**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä vapaamäntämoottorin tärinän vaimentamiseksi ja tärinävaimennettu vapaamäntämoottori
Förfarande för dämpning av vibrationerna av en frikolvmotor och en vibrationsdämpad frikolvmotor

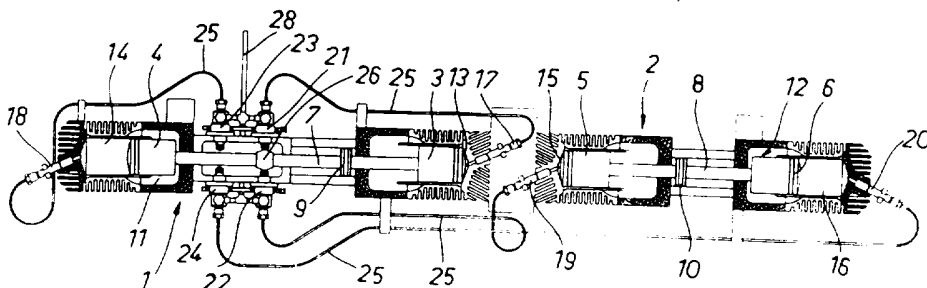
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE B 1078809 (46a4 7), DE B 1246314 (46a4 7), DE C 645520 (46a4 7),
US A 2473204 (123-46), US A 2716971 (123-46), US A 2912964 (123-46)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä vapaamäntämoottorin tärinän vaimentamiseksi ja tärinävaimennettu vapaamäntämoottori. Ainakin kaksi erillistä mäntäyksikköä (11, 12) tahdistetaan toimimaan vastavaiheessa siten, että yhden mäntäyksikön (11) tietty asema käynnistää pakkotoimisesti ja samanaikaisesti kahden mäntäyksikön (11, 12) polttoainepumppujen (21, 22 tai 23, 24) ja ruiskutussuuttimien (17, 19 tai 18, 20) toiminnan. Polttoainepumppujen käyttö voi tapahtua mekaanisesti mäntäyksikön (11) liikkeiden avulla.

Uppfinningen avser ett förfarande för att dämpa vibrationen i en frikolvmotor och en vibrationsdämpad frikolvmotor. Åtminstone två separata kolvenheter (11, 12) synkroniseras att fungera i motfas sålunda, att ett visst läge hos den ena kolvenheten (11) igångsätter tvångsmässigt och samtidigt funktionen hos bägge kolvenheter (11, 12) bränslepumpar (21, 22 eller 23, 24) och sprutmunstycken (17, 19 eller 18, 20). Driften av bränslepumparna kan ske mekaniskt med tillhjälp av kolvenhetens (11) rörelser.



Menetelmä vapaamäntämoottorin tärinän vaimentamiseksi ja tärinävaimennettu vapaamäntämoottori. - Förfarande för dämpning av vibrationerna av en frikolvmotor och en vibrationsdämpad frikolvmotor.

Keksinnön kohteena on menetelmä vapaamäntämoottorin tärinän vaimentamiseksi, jossa menetelmässä ainakin kaksi erillistä mäntäyksikköä tahdistetaan toimimaan vastavaiheessa siten, että mäntäyksiköt liikkuvat vastakkaisiin suuntiin.

Keksinnön kohteena on myös tärinävaimennettu vapaamäntämoottori, johon kuuluu ainakin kaksi erillistä mäntäyksikköä tahdistettuna toimimaan vastavaiheessa siten, että ensimmäinen ja toinen mäntäyksikkö liikkuvat vastakkaisiin suuntiin.

Tällainen menetelmä ja moottori tunnetaan US-patenttijulkaisusta 3,432,088. Tässä tunnetussa vapaamäntämoottorissa eri mäntäyksiköiden tahdistus perustuu siihen, että yhden mäntäyksikön aseman perusteella ohjataan molempien mäntäyksiköiden sytytyskipinän ajoitusta. Kummankin mäntäyksikön polttoaineen syöttöä ohjataan ao. mäntäyksikön iskunpituuden perusteella. Tämä tunnettu järjestely ei sovellu käytettäväksi vapaamäntämoottorissa, joka toimii diesel-periaatteella, ja jossa polttoaineen syöttö tapahtuu ruiskuttamalla.

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan tärinävaimennettu vapaamäntämoottori, jossa tärinän vaimennuksesta huolehditaan polttoaineen ruiskutuksen ajoituksella. Keksinnön mukainen tärinävaimennusmenetelmä on toteutettavissa yksinkertaisin laitejärjestelyin. Samalla kertaa voidaan ratkaista polttoainepumppujen käyttövoiman saanti ja ruiskutuksen ajoitus niin, että mäntäyksiköiden vastakkaisvaiheinen toiminta on kaikissa käyttöolosuhteissa varmistettu.

Keksinnön tunnusmerkit on esitetty oheisissa patenttivaati-

muksissa.

Seuraavassa keksinnön eräitä suoritus-esimerkkejä selostetaan lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaisesti tärinävaimennettua vapaamäntämoottoria kaaviollisena pitkittäisleikkauksena;

kuvio 2 esittää vapaamäntämoottorin vaihtoehtoista suoritusmuotoa, joka vastaa muutoin kuviota 1, mutta kuviossa 1 säteittäin käytettävät polttoainepumput on sijoitettu aksiaalisesti käytettäväksi;

kuvio 3 esittää poikkileikkausta mäntäyksiköstä, joka on varustettu polttoainepumpuilla neljän eri mäntäyksikön polttoaineen ruiskutusta varten;

kuvio 4 esittää poikkileikkausta mäntäyksiköstä, joka on varustettu polttoainepumpuilla kuuden eri mäntäyksikön polttoaineen ruiskutusta varten ja

kuvio 5 esittää poikkileikkausta mäntäyksiköstä, joka on varustettu polttoainepumpuilla kahdeksan eri mäntäyksikön polttoaineen ruiskutusta varten.

Kuvion 1 tapauksessa kaksi moottoriyksikköä 1 ja 2 on asetettu aksiaalisesti peräkkäin ja ne liittyvät mekaanisesti toisiinsa tai yhteiseen runkoon. Moottoriyksikköön 1 kuuluu mäntäyksikkö 11, jossa on männät 3, 4 kiinnitetty männänvarren 7 vastakkaisiin päihin. Vastaavasti moottoriyksikköön 2 kuuluu mäntäyksikkö 12, jossa on männät 5, 6 kiinnitetty männänvarren 8 vastakkaisiin päihin. Männän varsiin 7 ja 8 kiinnitetyt männät 9 ja 10 tuottavat hydraulitehoa, kuten on esitetty hakijan patenttijulkaisussa US-5,123,245.

Mäntäyksikön 11 varressa 7 on nokkakappale 26, jossa on ainakin kaksi vierekkäistä (aksiaalisesti samalla kohdalla sijaitsevaa) nokkapintaa, jotka aikaansaavat polttoainepumppujen 21 ja 22 samanaikaisen käytön. Pumppu 21 liittyy letkulla 25 ruiskutus-suuttimeen 17, joka ruiskuttaa polttoainetta mäntäyksikön 11 männän 3 sylinteritilaan 13. Polttoainepumppu 22 liittyy letkulla 25 ruiskutus-suuttimeen 19, joka ruiskuttaa polttoainetta mäntäyksikön 12 männän 5 sylinteritilaan 15. Koska polttoaineen ruiskutus tapahtuu täsmälleen samanaikaisesti, tapahtuu myös palaminen sylinteritiloissa 13 ja 15 samanaikaisesti, jolloin mäntäyksiköiden 11 ja 12 liike vastakkaisiin suuntiin alkaa samanaikaisesti.

Kun nokkakappaleen 26 nokkapinnat nostavat polttoainepumppujen 23 ja 24 pumppauselimä, tapahtuu polttoaineen ruiskutus suuttimista 18 ja 20 samanaikaisesti sylinteritiloihin 14 ja 16. Tämä toimintatapa varmistaa sen, että mäntäyksiköiden 11 ja 12 vastakkaissuuntainen liike on pakkotoimisesti tahdistettu siinäkin tapauksessa, että moottoriyksiköitä 1 ja 2 kuormitetaan eri tavalla.

Polttoainepumpuille 21-24 polttoaine syötetään yhteisellä putkella 28. Luonnollisesti on mahdollista korvata erilliset pumput 21 ja 22 yhdellä pumpulla, jolloin polttoaineen syöttösuuttimille 17 ja 19 tapahtuisi haaroitetun syöttöletkun 25 kautta. Kuitenkin kaupallisesti saatavissa olevat pumput ja suuttimet on mitoitettu siten, että yksi pumppu soveltuu syöttämään yhtä suutinta.

Kuviossa 2 on polttoainepumput 21' - 24' sijoitettu siten, että niiden pumppauselimien liike tapahtuu aksiaalisuunnassa. Esitetyssä tapauksessa mäntäyksikön 11 mäntien 3 ja 4 helmat muodostavat vastinpinnat 27, jotka kumpikin vuorollaan törmäävät pumppujen 21', 22' tai 23', 24' nokkiin pumppausiskujen suorittamiseksi.

On mahdollista korvata mekaaniset polttoainepumput sähkökäyttöisillä pumpuilla, joissa pumppausisku suoritetaan magneettisesti. Tällöin pumppujen toiminnan ajoituksesta huolehditaan vastaavasti, mutta mäntäyksikön 11 paikkaa ilmaisevat mekaaniset impulssit korvataan sähköisillä impulsseilla.

Kuvioiden 1 ja 2 tapauksissa mäntäyksikköä 11 varten olevat polttoainepumput 21, 23 (21', 23') on sijoitettu aksiaalisuunnassa välimatkan päähän toisistaan, välimatkan vastatessa mäntäyksikön 11 optimaalista iskunpituutta. Sama koskee moottoriyksikön 2 polttoainepumppujen 22 ja 24 sijoitusta. Tällöin eri mäntäyksiköitä 11, 12 varten olevat polttoainepumput sijoittuvat rinnakkain männän vartta 7 ympäröivälle kehälle. Näitä rinnakkaisia yksiköitä voidaan lisätä sitä mukaa kun mäntäyksiköiden lukumäärä lisääntyy. Tätä on havainnollistettu kuvioissa 3, 4 ja 5. Kun mäntäyksiköiden 11, 12 lukumäärä on neljä tai sitä suurempi parillinen määrä, voidaan täysin tärinävaimennettu vapaamäntämoottori saada aikaan myös sijoittamalla moottoriyksiköt vierekkäin. Tällöin sijoittelu voidaan valita niin, että vastakkaisiin suuntiin liikkuvien massojen momentit kumoavat toisensa (vrt. kuviot 3A ja 4A). Luonnollisesti liikkuvien mäntäyksiköiden massojen tulee olla yhtä suuret.

Keksintö ei ole rajoittunut edellä esitettyyn suoritusesimerkkiin. Esimerkiksi vapaamäntämoottori voi olla tyypiltään sellainen, että kussakin moottoriyksikössä yksi moottorimäntä jakaa sylinterin kahteen palotilaan, jolloin palotilat ympäröivät männänvarsia.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä vapaamäntämoottorin tärinän vaimentamiseksi, jossa menetelmässä ainakin kaksi erillistä mäntäyksikköä (11, 12) tahdistetaan toimimaan vastavaiheessa siten, että mäntäyksiköt (11, 12) liikkuvat vastakkaisiin suuntiin, ja molempien mäntäyksiköiden (11, 12) polttoaineen ruiskutuslaitteita (17, 18; 19, 20) käytetään ruiskutuslaitteilla (21-24), t u n n e t t u siitä, että mainittujen ruiskutuslaitteiden (21-24) toiminnan ajoitus määrätään yhden ja saman mäntäyksikön (11) aseman perusteella.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että molempien vastavaiheessa toimivien mäntäyksiköiden (11, 12) polttoaineen ruiskutuslaitteita (21-24) käytetään mekaanisesti yhden ja saman mäntäyksikön (11) liikkeiden avulla.
3. Tärinävaimennettu vapaamäntämoottori, johon kuuluu ainakin kaksi erillistä mäntäyksikköä (11, 12) tahdistettuna toimimaan vastavaiheessa siten, että ensimmäinen (11) ja toinen (12) mäntäyksikkö liikkuvat vastakkaisiin suuntiin, ja jossa moottorissa ensimmäisen mäntäyksikön polttoaineen ruiskutuslaitteet (17, 18) ja toisen mäntäyksikön polttoaineen ruiskutuslaitteet (19, 20) on liitetty polttoainelaitteisiin (21-24), t u n n e t t u siitä, että mainittujen polttoainelaitteiden (21-24) toiminnan ajoitus on järjestetty ohjattavaksi mainitun ensimmäisen mäntäyksikön (11) aseman perusteella.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen vapaamäntämoottori, t u n n e t t u siitä, että mainitut polttoainelaitteet (21-24) saavat mekaanisen käyttövoimansa mainitun ensimmäisen mäntäyksikön (11) liikkeiden välityksellä.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vapaamäntämoottori, t u n n e t t u siitä, että mainitun ensimmäisen mäntäyksikön (11)

mukana liikkuvat nokkapinnat (26) on järjestetty mekaanisesti käyttämään säteittäin sijoitettuja polttoainepumppuja (21-24).

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vapaamäntämottori, t u n - n e t t u siitä, että mainitun ensimmäisen mäntäyksikön (11) mukana liikkuvat vastepinnat (27) on järjestetty mekaanisesti käyttämään aksiaalisesti sijoitettuja polttoainepumppuja (21'-24').

7. Tärinävaimennettu vapaamäntämoottori, johon kuuluu ainakin kaksi erillistä mäntäyksikköä (11, 12) tahdistettuna toimimaan vastavaiheessa siten, että mäntäyksiköt (11, 12) liikkuvat vastakkaisiin suuntiin, t u n n e t t u siitä, että yhden mäntäyksikön (11) tietty asema käynnistää pakkotoimisesti ja samanaikaisesti kahden mäntäyksikön (11, 12) polttoainepumppujen (21, 22 tai 23, 24) ja ruiskutuslaitteiden (17, 19 tai 18, 20) toiminnan.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen vapaamäntämoottori, t u n - n e t t u siitä, että mainittu yksi mäntäyksikkö (11) käyttää mekaanisesti mainittujen kahden mäntäyksikön polttoainepumppuja (21, 22; 23, 24).

Patentkrav

1. Förfarande för att dämpa vibrationerna i en frikolvmotor, i vilket förfarande åtminstone två separata kolvenheter (11, 12) synkroniseras i motfas sålunda, att kolvenheterna (11, 12) rör sig i motsatta riktningar, och de bägge kolvenheternas bränslesprutmunstycken (17, 18; 19, 20) drives med sprutpumpar (21-24), k ä n n e t e c k n a t därav, att tidsplaneringen av funktionen hos nämnda sprutpumpar (21-14) definieras på basen av en och samma kolvenhets (11) läge.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att de bägge i motfas fungerande kolvenheternas (11, 12) bränslesprutpumpar drives mekaniskt med tillhjälp av en och samma kolvenhets (11) rörelser.
3. Vibrationsdämpad frikolvmotor, omfattande åtminstone två separata kolvenheter (11, 12) synkroniserade att fungera i motfas sålunda, att den första (11) och den andra (12) kolvenheten rör sig i motsatta riktningar, och att i motorn den första kolvenhetens bränslesprutmunstycken (17, 18) och den andra kolvenhetens bränslesprutmunstycken (19, 20) anslutits till bränslepumparna (21-24), k ä n n e t e c k n a d därav, att tidsplaneringen av funktionen hos de bägge bränslepumparna (21-24) anordnats att styras på basen av nämnda första kolvenhets läge.
4. Frikolvmotor enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda bränslepumpar (21-24) erhåller sin mekaniska drivkraft genom förmedling av nämnda första kolvenhets (11) rörelser.
5. Frikolvmotor enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att de tillsammans med nämnda första kolvenhet (11) rörliga nockytorna (26) anordnats att mekaniskt driva de radiellt placerade bränslepumparna (21-24).

6. Frikolvmotor enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att de tillsammans med nämnda första kolvenhet (11) rörliga motytorna (27) anordnats att mekaniskt driva de axiellt placerade bränslepumparna (21' - 24').

7. Vibrationsdämpad frikolvmotor, omfattande åtminstone två separata kolvenheter (11, 12) synkroniserade att fungera i motfas sålunda, att kolvenheterna (11, 12) rör sig i motsatta riktningar, k ä n n e t e c k n a d därav, att ett visst läge hos den ena kolvenheten igångsätter tvångsmässigt och samtidigt funktionen hos bränslepumparna (21, 22 eller 23, 24) och sprutmunstyckena (17, 19 eller 18, 20).

8. Frikolvmotor enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda ena kolvenhet (11) driver mekaniskt nämnda två kolvenheters bränslepumpar (21, 22; 23, 24).

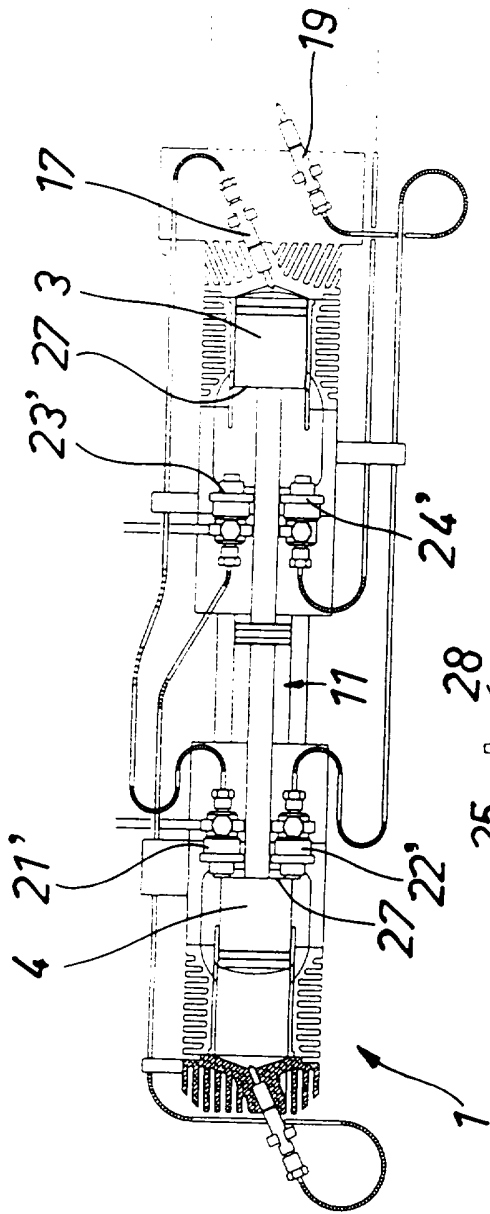


Fig. 2

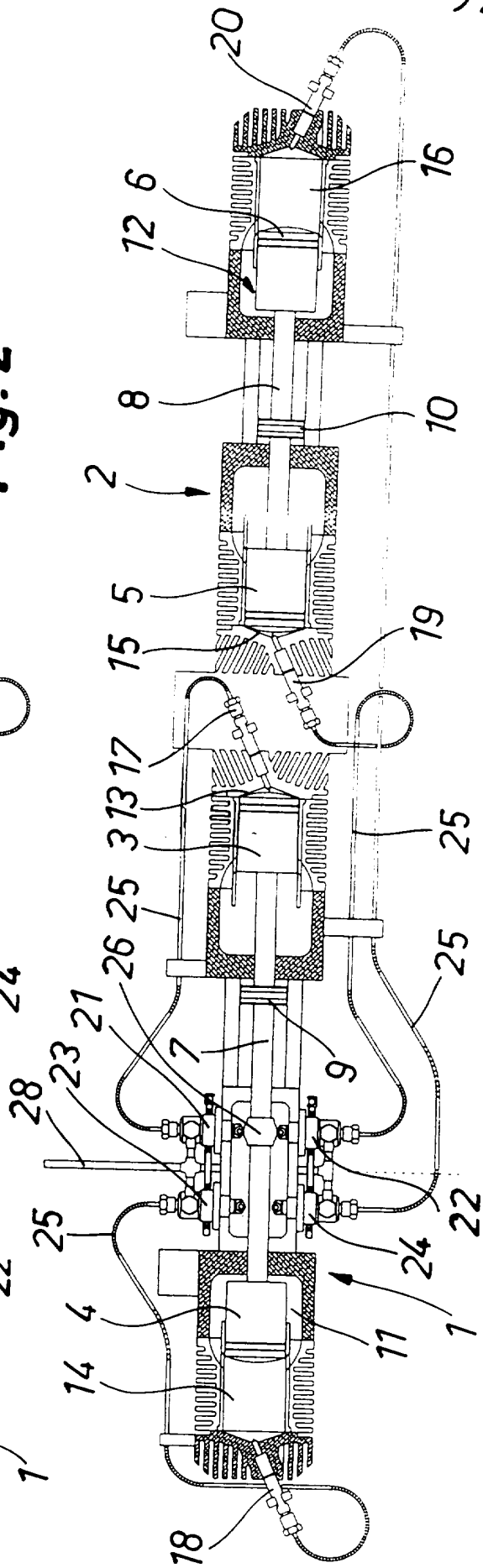


Fig. 1

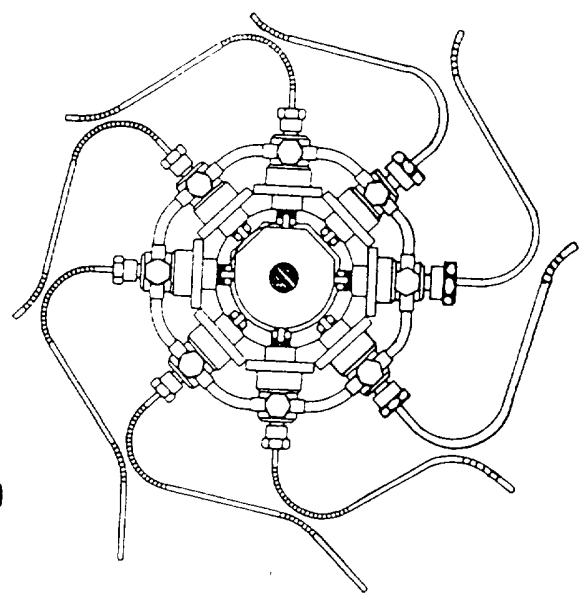
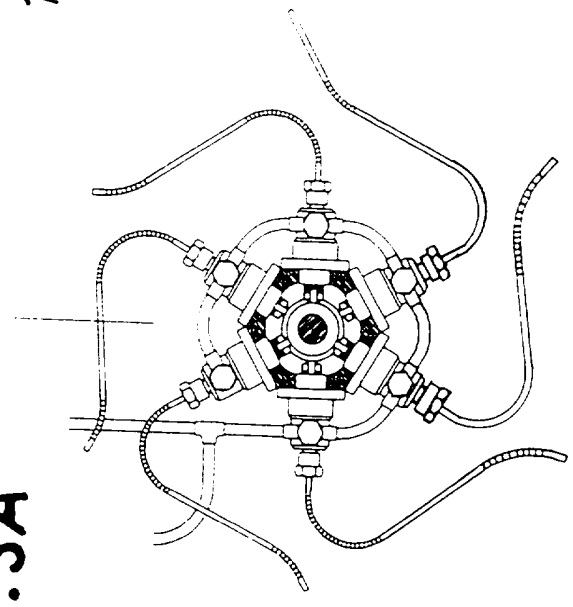
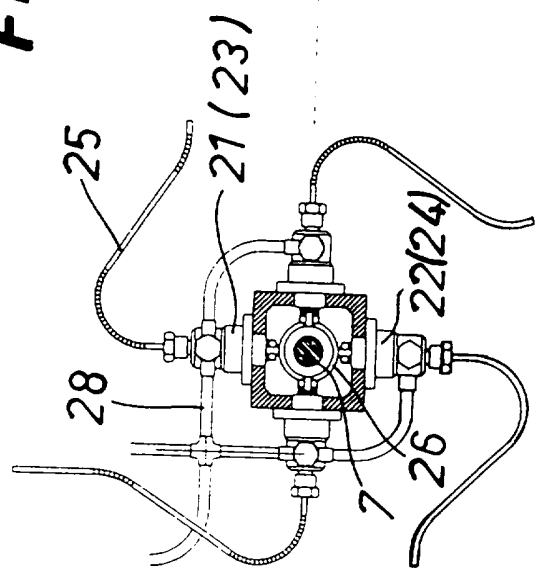
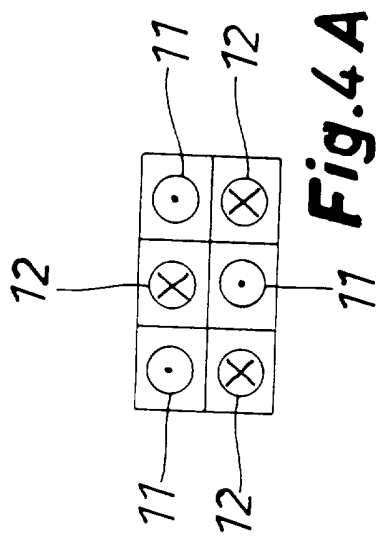
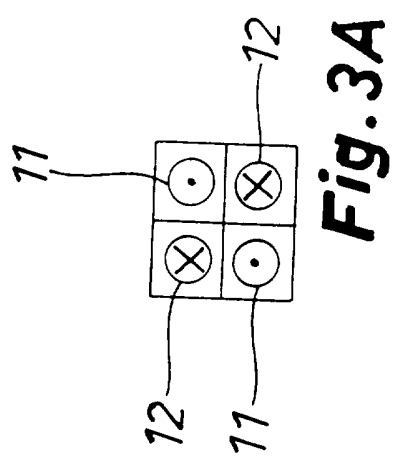


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5