



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **324106**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

F16D 1/02 (2006.01)

F16D 1/00 (2006.01)

F16D 1/033 (2006.01)

F16D 1/05 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20044014	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2004.09.24	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2004.09.24	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2006.03.27		
(45)	Meddelt	2007.08.20		
(73)	Innehaver	Sperre Mek. Verksted AS, 6057 ELLINGSØY		
(72)	Oppfinner	Mareno K Nakken, Nakkeveien, 6394 FIKSDAL		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO		

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte og utforming av stempelmaskin**

(56) Anførte publikasjoner

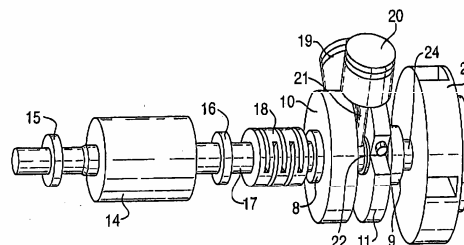
CA 2085112

GB 1 532 553

New coupler is both flexible and stiff

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører en stempelmaskin innbefattende én eller flere luft/gasskomprimerende sylinder-stempel-enheter, en veivmekanisme tilknyttet stampelet i den eller de nevnte sylindere for bevegelse av stemplet i sylinderen, hvilken veivmekanisme er drivforbundet med en rotor i en elektrisk motor. Oppfinnelsen vedrører og så en kobling og en enkel forbindelse. for kontravekt.



TEKNISK OMRÅDE

- Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og utforming vedrørende en stempelmaskin innbefattende én eller flere luft/gasskomprimerende sylindere og stempel enheter, en veivmekanisme tilknyttet stempelet i den eller de nevnte
- 5 sylindere for bevegelse av stemplet i sylinderen, hvilken veivmekanisme er drivforbundet med en rotor i en elektrisk motor.

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

- De i dag kjente aggregater for komprimering av gass og særlig luft er relativt tunge. Stempelmaskiner med en veivmekanisme krever masseutligning i stemplets
- 10 bevegelsesretning og midler for utligning av den ujevne gange, dvs. et svinghjul.

- Et svinghjul er et hjul med ofte stor diameter og stor vekt i hjulkransen. Et slikt hjul trenger lang tid til å skifte hastighet når det blir påvirket av et kraftmoment. Det brukes til å jevne ut gangen i stempelmaskiner, ikke bare i bensin- og dieselmotorer, men også i kompressorer. Kompressorer er maskiner til transport av gass
- 15 (eksempelvis luft) fra et lavere til et høyere trykknivå.

- Stempelkompressorer bygges med én eller flere sylindere, som kan være enkelt- eller dobbeltvirkende. Kompressorer anvendes for mange formål, f.eks. levering av trykkluft til verktøydrift, bremsesystemer, servomotorer for automatisk regulering, start av forbrenningsmotorer osv. Andre anvendelsesområder er produksjon av trykk
- 20 eller vakuum for kjemiske prosesser, overlading av forbrenningsmotorer, gassturbinanlegg pneumatisk transport, kuldemaskiner, varmepumpeanlegg med mer.

- For å holde sylindertemperaturen nede på et rimelig nivå i kompressorer, brukes ofte vannkjøling, eller luftkjølingen som effektiviseres med ribber.

- 25 En vanlig kompressordrift er bruk av en elektromotor med removeføring til stempelkompressorens veivaksel.

- Det er også mulig å anordne elektromotoren i direkte flukt med veivakselen. Elektromotorens rotor kan være direkte forbundet med veivakselen, utført i ett med denne, eller det kan benyttes en egnet akselkobling som er fleksibel slik at den kan
- 30 ta unøyaktigheter i aksellinjen.

Mange av de i dag kjente kompressorer med svinghjul har en særlig høy vekt på grunn av svinghjulet.

Det er en hensikt med oppfinnelsen å tilveiebringe en luft/gass-kompressor med relativt liten vekt og liten størrelse.

- 35 Nok en hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en kompressor som er bygge- og vedlikeholdsvennlig.

Kjente tekniske løsninger i denne forbindelse er dokumentert i GB 1 532 553, CA 2085112.

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

5 Ifølge oppfinnelsen foreslås det derfor en fremgangsmåte og utforming vedrørende en stempelmaskin som angitt i etterfølgende krav 1 og krav 10.

Ved å bruke en torsjonsstiv kobling som er fleksibel i radiell og aksial retning og i forhold til vinkel mellom rotoren i den elektriske motor og veivmekanismen, blir det mulig å utnytte rotoren som svinghjulselement, med tilhørende vektbesparelse ved vesentlig redusert eller eliminert behov for ytterligere svinghjul. Den høye
10 torsjonsstivheten gjør det altså mulig å dra nytte av rotasjonsmomentet til rotoren i elektromotoren, slik at man kan redusere størrelsen på et for øvrig anordnet svinghjul, eller eventuelt kan se bort fra et eget svinghjul.

Den radielle-, aksiale- og vinkel- fleksibilitet i koblingen gjør det mulig å utligne små skjevheter og vinkelforskjell i aksellinjen mellom kompressor og drivmotor.
15 Det letter monteringen, eksempelvis påflensingen av den elektriske motor på selve kompressoren. Den aksiale fleksibiliteten gjør det også mulig å oppta temperaturforskjeller.

Den torsjonsstive koblingen som er fleksibel i vinkel, aksial og radiell retning kan ifølge oppfinnelsen fordelaktig være utformet som angitt i kravene 2-9 og 11-16.

20 Hylseveggs form som angitt vil gi den ønskede radielle fleksibilitet til å kunne ta unøyaktigheter i aksellinjen.

Utformingen av koblingen som en hylse med spennring i den ene enden og med en innspennbar akseltapp i den andre enden, muliggjør en rask og enklere montering/demontering i drivtoget eller drivstrengen. Akseltappen er fortrinnsvis
25 også konisk avsmalnende fra koblingens hovedlegeme mot veivmekanismen og anbringes i en komplementært utformet åpning i veivmekanismens inngående akseltapp. Dette bidrar til å sentrere koblingen i forhold til veivmekanismen. Videre er koblingens akseltapp mot veivmekanismen fortrinnsvis hul med en senteråpning for anbringelse av en skrueforbindelse som låser koblingen til veivmekanismens
30 inngående aksel samtidig som skrueforbindelsen bidrar til å trekke den koniske akseltappen inn i den komplementært utformede åpningen hvilket også bidrar til sentrering. For å lette demontering kan senteråpningen i tillegg være forsynt med innvendige gjenger som har større diameter/dimensjon enn bolten som holder koblingen. Ved demontering løsgjøres holdebolten og en ny større bolt skrues inn
35 som støter mot godset ved veivmekanismen og som derved skyver den koniske forbindelsen ut av inngrep.

Derved vil også koblingen inngå som et aksialt sammenkoblet element i den drivstreng som innbefatter den elektriske motors rotor og veivmekanismen, samt et eventuelt viftehjul.

- 5 En særlig vedlikeholdsvennlig utførelse innbefatter den kontravekt som er angitt i krav 7 og 8 samt 14 og 16.

- Synkroniseringsmidlene tjener til å lette monteringen av den fortrinnsvis med akseltappen for viftehjulet utformede kontravekt, som er lett demonterbar som følge av spennkoblingen på veivtappen i veivmekanismen. Synkroniseringsmidlene kan i en enkel og foretrukket utførelsesform være hull i de to kontravekter, hvilke hull
10 innrettes med en passpinne eller opprettingsbolt ved monteringen av den ytre kontravekt.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

- Oppfinnelsen skal nå forklares nærmere under henvisning til tegningene hvor
Fig. 1 viser en mulig utførelse av en kompressor ifølge oppfinnelsen,
15 Fig. 2 viser et forenklet lengdesnitt gjennom en kompressor ifølge oppfinnelsen,
Fig. 3 viser et forenklet perspektivriss av de vesentlige elementer i en annen utførelsesform av en kompressor ifølge oppfinnelsen,
Fig. 4 viser et sideriss av en spesiell kobling ifølge oppfinnelsen,
Fig. 5 viser et lengdesnitt gjennom den i fig. 4 viste kobling,
20 Fig. 6 viser et perspektivriss av koblingen i fig. 4 og 5, noe forstørret,
Fig. 7 viser et perspektivriss av stemplene og tilhørende kontravekter i utførelsen i fig. 3,
Fig. 8 viser samme komponentgruppe som i fig. 7, men sett fra den andre siden, og
Fig. 9 viser komponentgruppen i fig. 7 og 8 supplert med et på en fra den ytre
25 kontravekt utragende akseltapp montert radialvifte, mens
Fig. 10 viser komponentgruppen i fig. 9 sett fra en annen side.

DETALJERT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

- I figurene er kontravekter/svinghjul 10 og 11 vekselvis betegnet kontravekt og kontravekt/svinghjul idet disse elementene kan bidra både til utballansering som
30 kontravekt og som svinghjul dersom det er nødvendig. Benevnelsen er i det etterfølgende ikke avgjørende for funksjonen.

Fig. 1 viser en kompressor ifølge oppfinnelsen slik den vil kunne ses montert, idet man i fig. 1 bare ser et hus 1, hvori selve kompressoraggregatet er anordnet, og en til kompressoraggregatet påflenset elektromotor 2.

En kompressor ifølge oppfinnelsen kan ha en generell utførelse som vist i det forenklede lengdesnitt i fig. 2.

Den i fig. 2 viste kompressor er énsylindret, med en sylinder 4 og et deri frem- og tilbakebevegbart stempel 5. Sylindren 4 er øverst utformet med et hode 6 hvor det er anordnet de nødvendige ventiler (ikke vist). I et veivhus 7 er det ved hjelp av lagre 8, 9 opplagret en veivmekanisme som innbefatter to svinghjul/kontravekter 10 og 11. Mellom kontravektene 10, 11 er det anordnet en veivtapp 12 som samvirker med en i stempelet 5 opplagret stempelstake 13.

En til huset 1 påflenset elektromotor 2 (ikke vist i fig. 2) har en rotor 14. Rotoren 14 er opplagret i lagrene 15, 16 og rotoren 14, nærmere bestemt dens aksel 17, er drivkoblet med veivmekanismen 10, 11, 12 ved hjelp av en torsjonsstiv kobling 18. Denne kobling 18 er som nevnt torsjonsstiv, men er for øvrig fleksibel slik at den kan ta opp unøyaktigheter i alle retninger (radiell, aksiell og vinkel) av elektromotoren i forhold til veivakselen/veivhuset. Dette muliggjør en montering av elektromotoren på en i og for seg nøyaktig måte, men uten behov for spesiell oppretting for utligning av eventuelle unøyaktigheter.

Torsjonsstivheten i koblingen 18 vil gjøre det mulig å dra nytte av rotasjonsmomentet til rotoren 14 i elektromotoren 2, slik at man derved kan redusere størrelsen på svinghjulsdelen, som her representeres av kontravekten/svinghjulet 10.

Fig. 3 viser en modifisert utførelse av kompressoren, med to vinkelstilte sylindere/stempler. For øvrig finner man her de samme komponenter som i fig. 2, nemlig elektromotorens rotor 14 med lagrene 15, 16, den torsjonsstive kobling 18, svinghjulet/kontravekten 10, lagrene 8 og 9 og den ytre svinghjulet/kontravekten 11. Det er imidlertid forskjell mellom de to utførelsene ved at fig. 2 viser en veivtapp mellom kontravektene mens fig. 3 viser en veivskive mellom kontravektene. Denne veivskiven gir i likhet med veivtappen en eksentrisk bevegelse for veistaken(e) men har større diameter og er dannet i én del med en av kontravektene.

Istedenfor bare ett stempel 5 i en sylinder 4, som i fig. 2, er kompressoren i fig. 3 bygget opp med to vinkelstilte stempler 19 og 20 med veivstaker 21, 22.

Dessuten ser man i fig. 3 et radialviftehjul 23 som er montert på en akseltapp 24. Radialviftehjulet 23 vil i ferdig montert tilstand befinne seg like innenfor åpningen 3 i huset 1 (se fig. 1) og tjener til å trekke luft inn i huset eller kammeret 1.

En særlig fordelaktig utførelse av koblingen 18 er vist i fig. 4, 5 og 6.

Koblingen 18 er i hovedsaken utformet som et hylselegeme hvor hylseveggen 25 er forsynt med over omkretsen innbyrdes forskutt og i hylsens lengderetning etter hverandre plasserte hylseveggspaltepar 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35.

I den ene enden, nærmere bestemt den som vender mot elektromotorens rotor 14 og dens aksel 17, er hylsedelen til koblingen 18 utformet som en spennring 36. Med denne spennring kan hylsen, dvs. koblingen 18, forbindes med den inn i hylsen innførte rotoraksel 17. På kjent måte skjer dette ved at spennringen trekkes til ved
 5 hjelp av en her ikke vist skrue, som går gjennom boringen 37. I koblingens 18 andre ende er det utformet en akseltapp 38.

I figur 4 fremgår det at akseltappen 38 har en konisk avsmalnende ende 38 a. Denne kan strekke seg over hele eller deler av akseltappen 38. Videre fremgår det av fig 5 at koblingens akseltapp 38 er hul med en sentral åpning 38 b for anbringelse av en
 10 sentrert skrueforbindelse som forbinder koblingen med veivmekanismen. Åpningen i veivmekanismen er komplementært utformet i forhold til akseltappen 38 med det koniske partiet 38a og åpningen er i tillegg dannet med gjenger for en skrueforbindelse gjennom den sentrale åpningen 38 b i koblingen. I tillegg er det vist at åpningen 38 b har innvendige gjenger som nevnt ovenfor.

15 En kobling eller koblingshylse 18 bygget opp som i fig. 4, 5 og 6, vil ha en meget høy torsjonsstivhet, men vil for øvrig på grunn av spaltene i hylseveggen være fleksibel slik at koblingen 18 kan ta opp unøyaktigheter i alle retninger, både vinkelforskjell og radiell feilplassering/feiloppstilling og aksiell endring særlig p.g.a. temperatur.

20 Fig. 7, 8, 9 og 10 viser nærmere detaljer hva angår veivaksen, stemplene og den eventuelle kjølevifte.

I fig. 7 og fig. 8 er koblingen 18 og radialviftehjulet 23 utelatt. Man vil i fig. 7 og 8 se svinghjulet/kontravekten 10, den ytre, på veivskiven 39 fastspente, ytre kontravekten 11, den med kontravekten 11 forbundne akseltapp 24 og lagrene 8 og
 25 9. Videre ser man stemplene 19, 20 og deres respektive veivstaker 21, 22.

Kontravekten/svinghjulet 10 er utformet med en hul akseltapp for samvirke med lageret 8 og for opptak av hylsetappen 38 på koblingen 18. Denne hule akseltappen er komplementært utformet i forhold til akseltappen 38a på koblingen og er forsynt med en gjenget senteråpning for en skrueforbindelse mellom koblingen og
 30 svinghjulet/kontravekten.

Svinghjulet/kontravekten 11 er som vist utformet som et element som kan spennkobles på veivtappen/veivskiven 39, se særlig fig. 8. For dette formål er kontravekten 11 forsynt med en boring 40 for opptak av veivtappen/veivskiven 39, og ut fra denne boring 40 er kontravekten 11 splittet som vist ved 41. Kontravekten
 35 11 fastspennes ved hjelp av skrubolten 42. Kontravekten 11 er utformet i ett med en akseltapp 24, beregnet for samvirke med lageret 9 og for opptak av det eventuelle viftehjul 23.

Fig. 9 og 10 viser som nevnt de samme detaljer som i fig. 7 og 8, men viser i tillegg også koblingen 18 og et radialviftehjul 23 montert.

- Kontravekten 11 er som nevnt utformet som et løsbart legeme relativt veivskiven 39. For å lette monteringen og den nøyaktige plassering av kontravekten 11 i forhold til stemplene og kontravekten 10 er de to kontravekter 10 og 11 forsynt med fluktende pasningshull 43, 44 (se fig. 10). Ved hjelp av en
- 5 pasningspinne/synkroniseringsbolt som føres inn i de to hullene, kan kontravekten 11 bringes til riktig vinkelstilling på veivskiven 39.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for å drivforbinde en stempelmaskin innbefattende én eller flere gasskomprimerende sylindere og stempel enheter og innbefattende en veivmekanisme tilknyttet stemplet i den eller de nevnte sylindere for bevegelse av stemplet i sylinderen med en rotor i en elektrisk motor,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at rotorens masse inngår i den totale roterende massen, hvor rotasjonsbevegelsen mellom rotoren (14) og veivmekanismen (10, 12, 11; 10, 39, 11) overføres med koblingen (18) hvilken koblingen er rotasjonsstiv men for øvrig fleksibel slik at den tar opp en eller flere av forskjellene mellom rotoren og
10 veivmekanismen i forhold til vinkelforskjell, aksiell avstand og radiell avstand både ved oppstilling og under rotasjonsbevegelse.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den torsjonsstive og fleksible kobling (18) innbefatter et hylselegeme med en hylsevegg (25) som er dannet med spalter i
15 radiell retning over hylsens lengde.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hylseveggen (25) form fremkommer ved at hylseveggen (25) er forsynt med en eller flere etter hverandre i hylsens lengderetning plasserte radielle spalter (26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35) som i
20 omkrets retningen er innbyrdes forskutt, idet spaltene (26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35) ligger fordelt på omkretsen.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 2-3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den ene av hylsens to ender er utformet som en spennring (36) eller akseltapp og den andre av hylsens to ender er utformet som en
25 akseltapp (38) eller spennring.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at akseltappen (38) er konisk avsmalnende over hele eller deler av sin utstrekning og har en sentralt gjennomgående åpning for en skrueforbindelse.
- 30 6. Fremgangsmåte ifølge de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at rotoren (14), koblingen (18) og veivmekanismen (10, 11) er aksialt sammenkoblet med spennringkoblinger.
7. Fremgangsmåte ifølge de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at et svinghjul eller kontravekt (11) i veivmekanismen
35 er spennkoblet (41, 42) på en veivtapp (39) i veivmekanismen.

8. Fremgangsmåte ifølge krav 7,
karakterisert ved at nevnte kontravekt (11) er utformet med en akseltapp (24) for montering av et viftehjul (23).
9. Fremgangsmåte ifølge krav 7 eller 8,
5 karakterisert ved at nevnte spennkoblede kontravekt (11) og den andre kontravekt (10) har innbyrdes synkroniseringsmidler (43, 44).
10. Stempelmaskin innbefattende én eller flere luft/gasskomprimerende sylinder og stempel enheter, en veivmekanisme tilknyttet stemplet i den eller de nevnte
10 sylindere for bevegelse av stemplet i sylinderen, hvilken veivmekanisme er drivforbundet med en rotor i en elektrisk motor gjennom en kobling (18) mellom rotoren (14) og veivmekanismen (10, 12, 11; 10, 39, 11),
karakterisert ved at koblingen (18) er rotasjonsstiv men for øvrig fleksibel slik at den tar opp aksiell og/eller radiell avstandsforskjell samt vinkelforskjell ved oppstilling og/eller under bevegelse ved at den torsjonsstive og
15 fleksible kobling (18) innbefatter et hylselegeme med en hylsevegg (25) hvis form fremkommer ved at hylseveggen (25) er forsynt med en eller flere radielle spalter (26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35) som langs omkretsen er innbyrdes forskutt og plassert etter hverandre i hylsens lengderetning, idet spaltene (26, 27) ligger fordelt på omkretsen.
- 20 11. Stempelmaskin ifølge krav 10,
karakterisert ved at den ene av hylsens to ender er utformet som en spenning (36) eller akseltapp og den andre av hylsens to ender er utformet som en akseltapp (38) eller spenning.
12. Stempelmaskin ifølge krav 11,
25 karakterisert ved at akseltappen (38) er konisk avsmalnende over hele eller deler av sin utstrekning og har en sentralt gjennomgående åpning for en skrueforbindelse.
13. Stempelmaskin ifølge de foregående krav,
karakterisert ved at rotoren (14), koblingen (18) og veivmekanismen
30 (10, 11) er aksialt sammenkoblet med spennringkoblinger.
14. Stempelmaskin ifølge de foregående krav,
karakterisert ved at et svinghjul eller kontravekt (11) i veivmekanismen er spennkoblet (41, 42) på en veivtapp (39) i veivmekanismen.
15. Stempelmaskin ifølge krav 14,
35 karakterisert ved at nevnte kontravekt (11) er utformet med en akseltapp (24) for montering av et viftehjul (23).
16. Stempelmaskin ifølge krav 14 eller 15,
karakterisert ved at nevnte spennkoblede kontravekt (11) og den andre kontravekt (10) har innbyrdes synkroniseringsmidler (43, 44).

Fig.1.

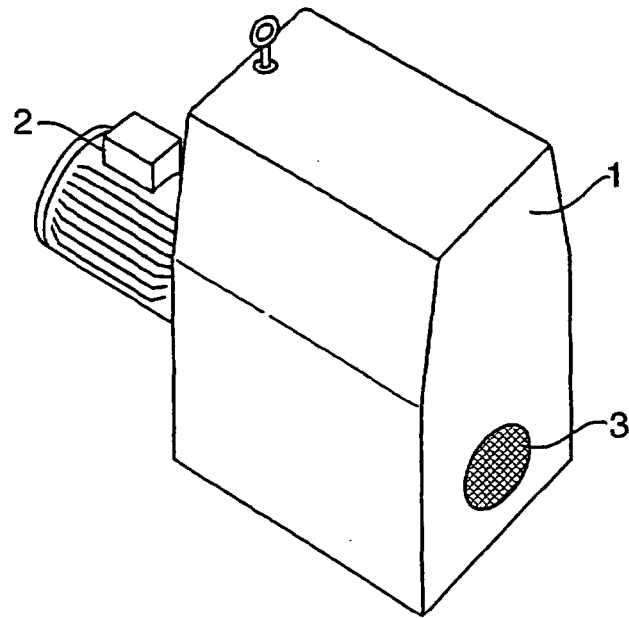


Fig.2.

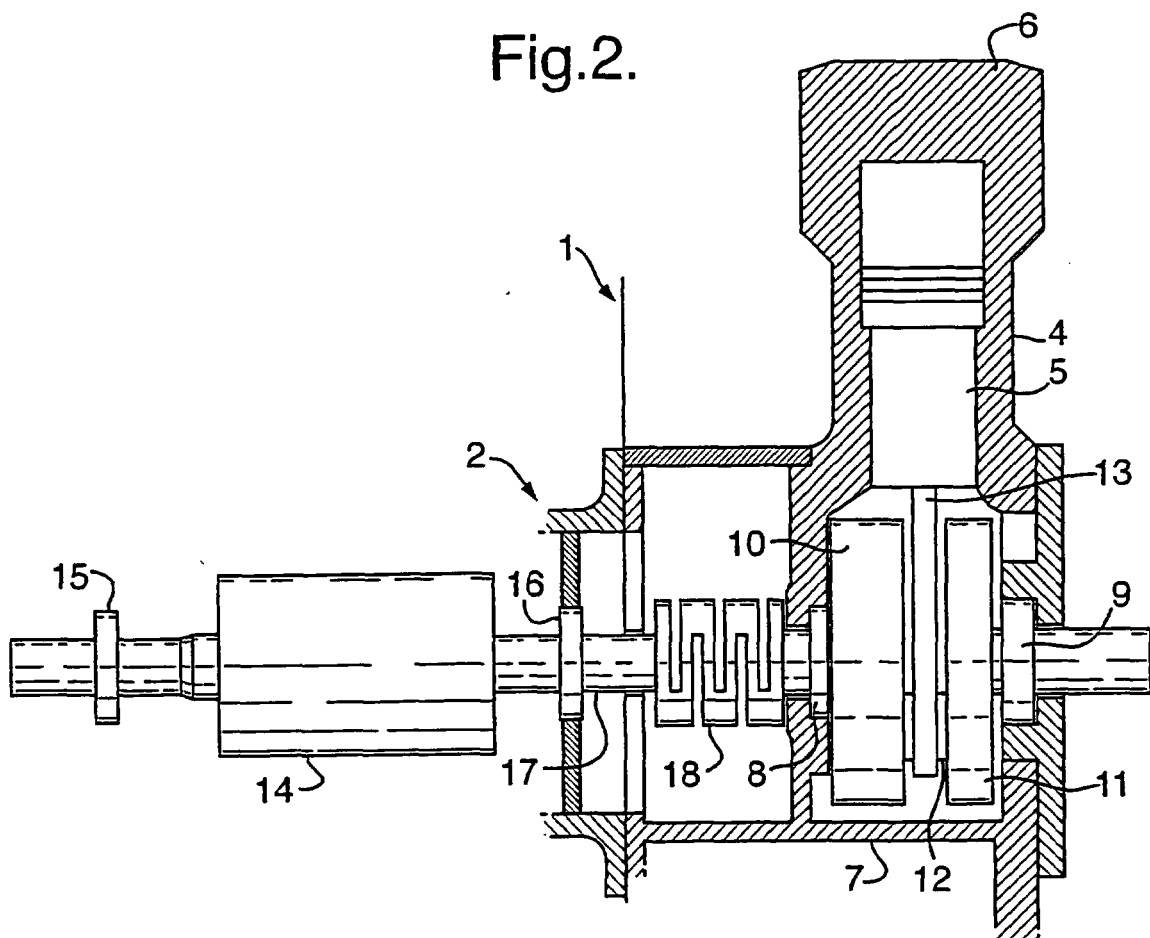


Fig.3.

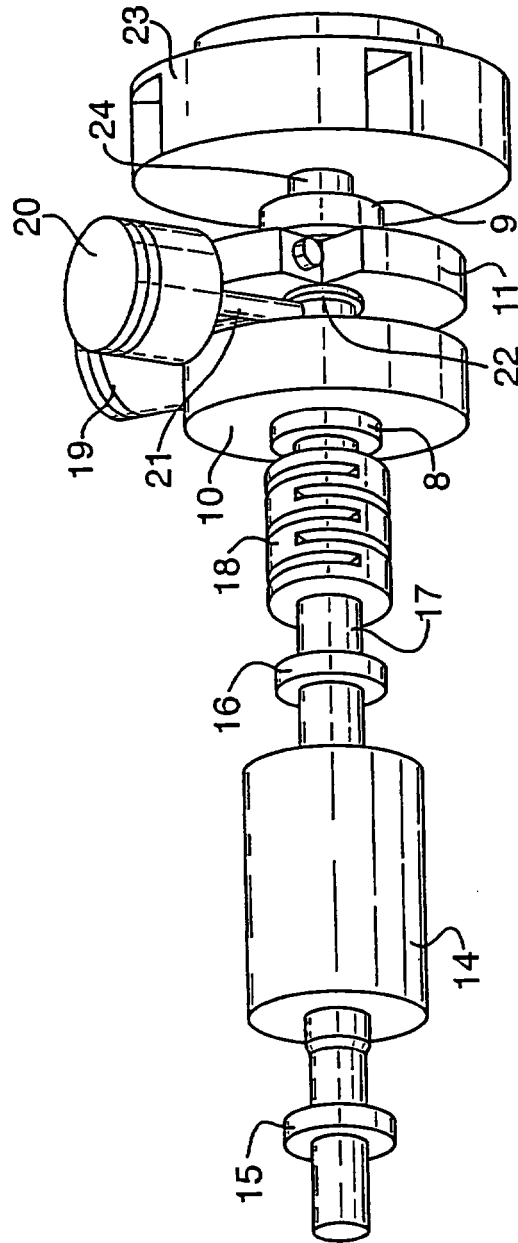
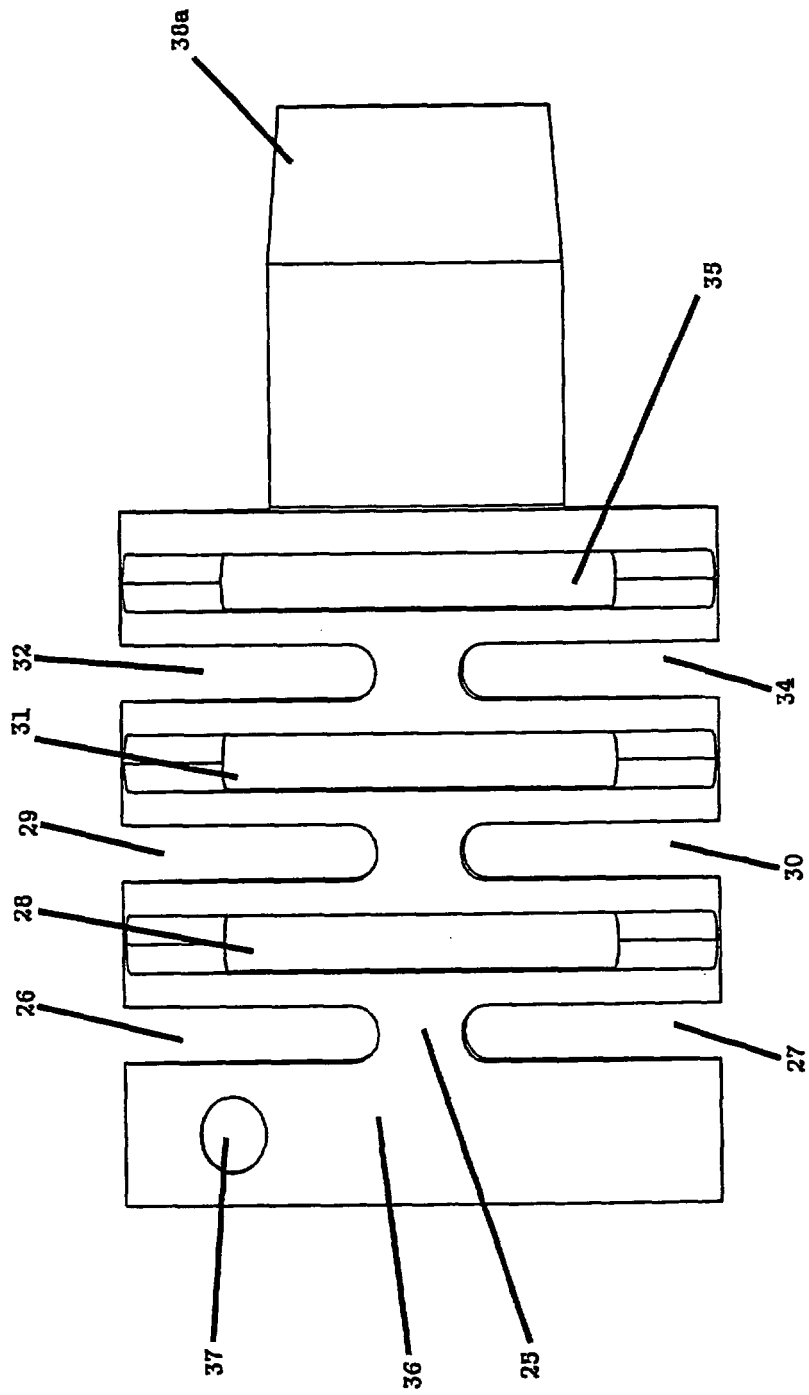
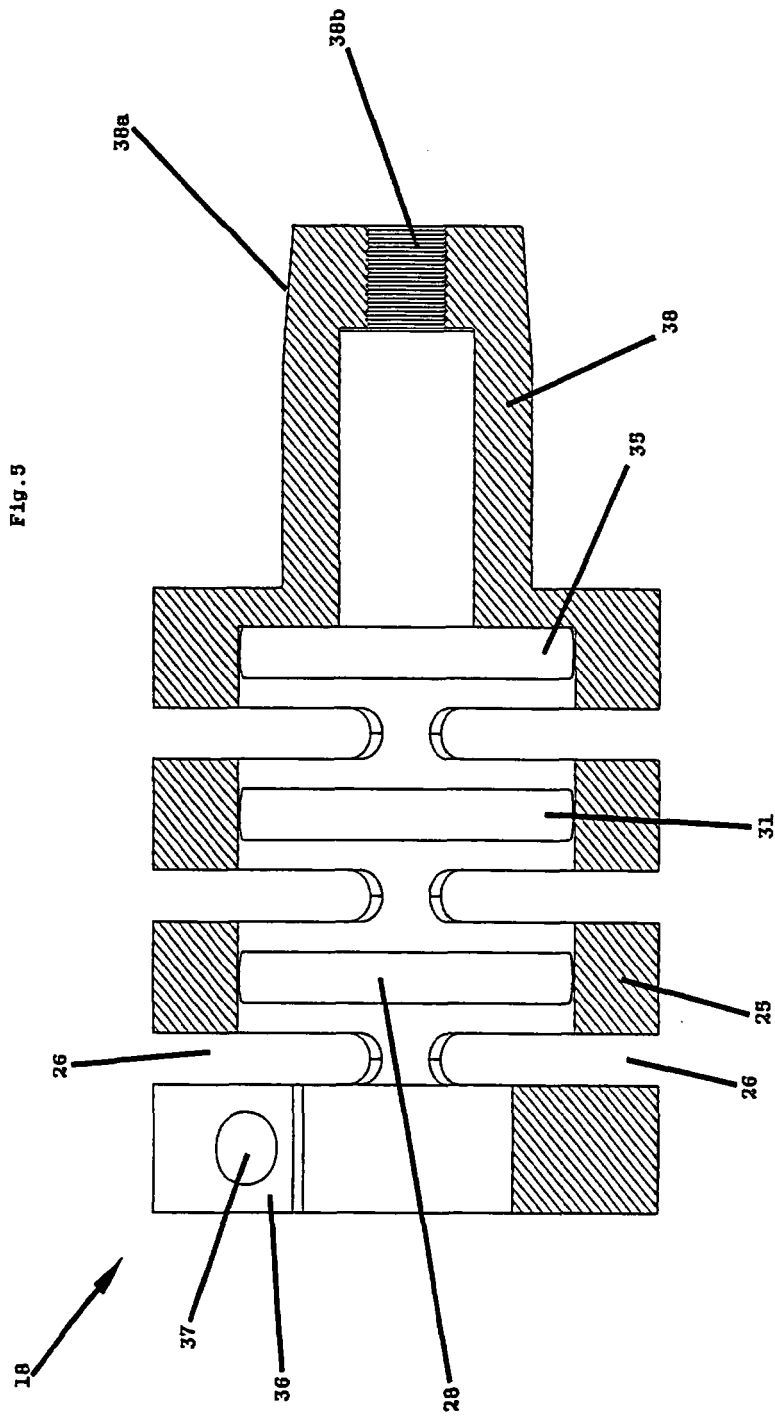


Fig. 4





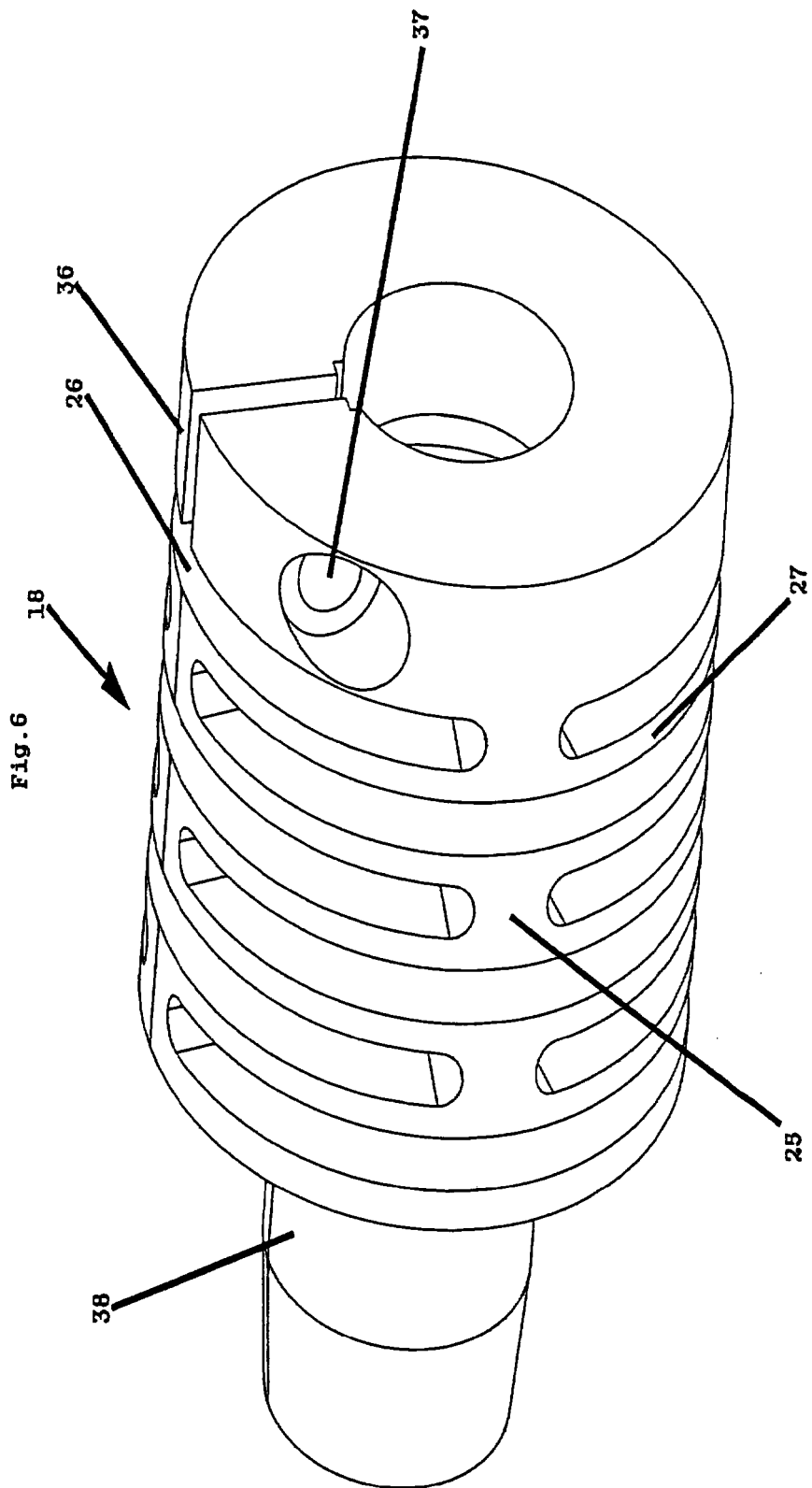
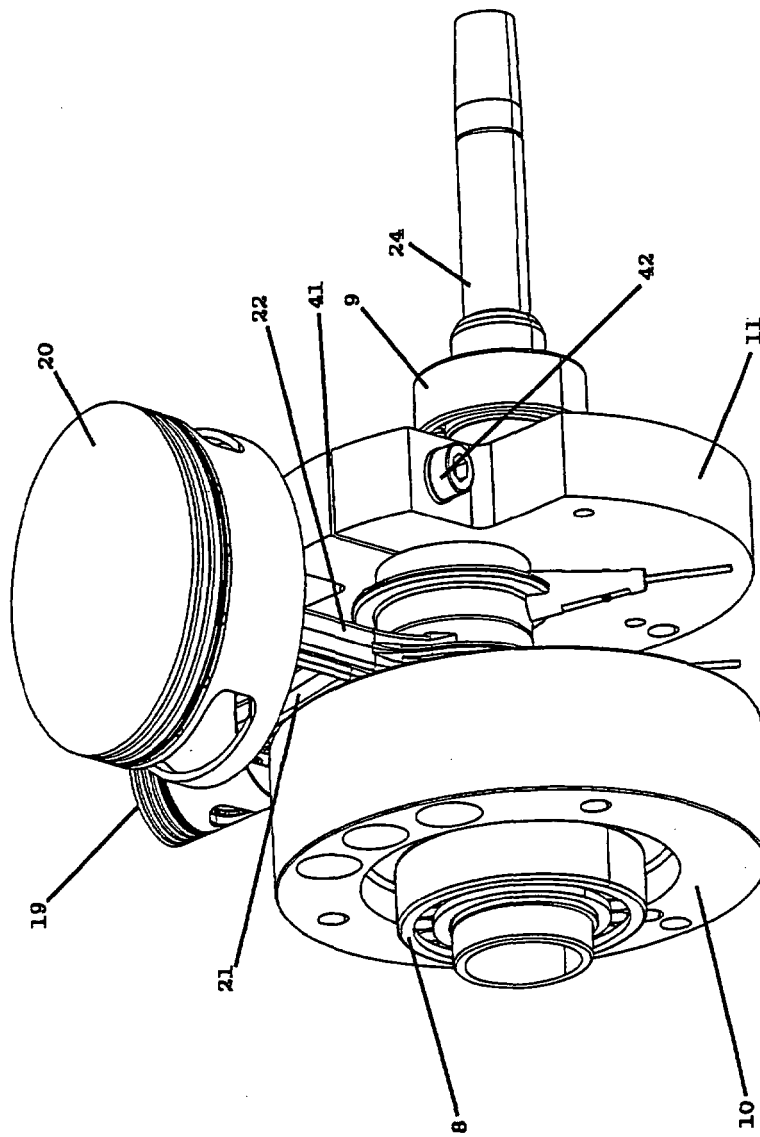
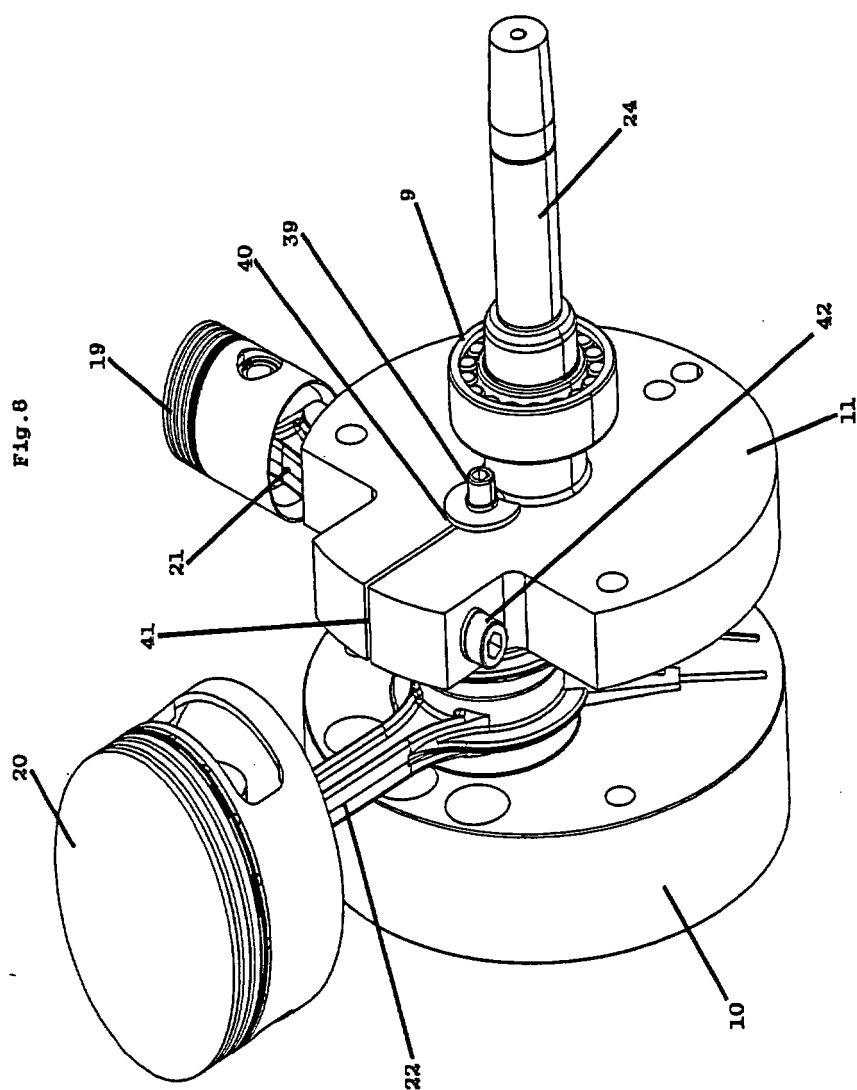


Fig. 7





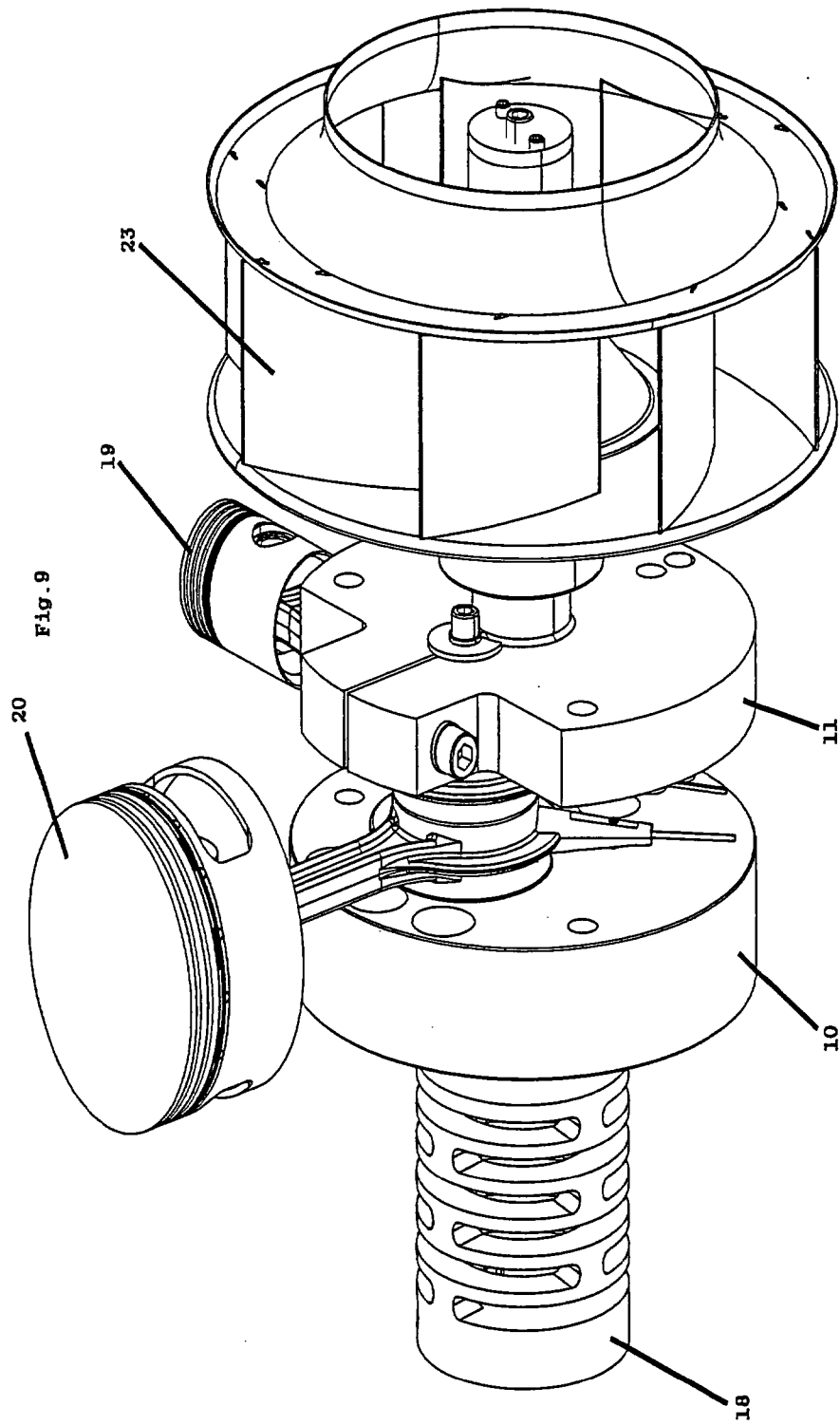


Fig.10

