



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN



(21) Patentansøgning nr.: 4670/82

(51) Int.Cl.⁴ B 04 B 7/00

(22) Indleveringsdag: 21 okt 1982

(41) Alm. tilgængelig: 22 apr 1984

(44) Fremlagt: 09 nov 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *ALFA-LAVAL SEPARATION A/S; Maskinvej 5; 2860 Søborg, DK

(72) Opfinder: Bjørn *Forsberg; DK

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Dekantercentrifuge

(56) Fremdragne publikationer

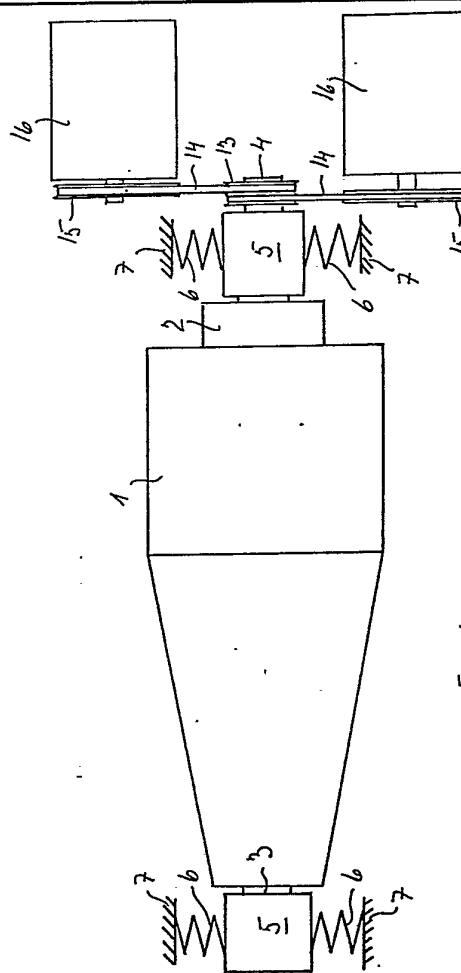
DE off. g. skrift nr. 2730105
DE pat. nr. 260315, 841569
GB pat. nr. 449648
SE pat. nr. 124142
US pat. nr. 4299353

(57) Sammendrag:

4670-82

Centrifugens tromle (1) er ved hver ende drejeligt lejet i et leje (5), hvorfra de optrædende lejebelastninger overføres til en understøtning (7) gennem et system af fjedre (6), hvis fjederkarakteristik er så blød, at centrifugens egensvingningstal ligger væsentlig under dens nominelle omdrejningstal, fortrinsvis lavere end 15% heraf. Tromlen kan da rotere med højt omdrejningstal, uden at dette giver anledning til svingningsproblemer.

Med henblik på at undgå uheldige tværkræfter på tromlen kan en remskive (13) på dens udragende akselende (4) være forbelastet i diametralt modsatte retninger ved hjælp af to forspændte remtræk (14), der løber over hver sin stationært anbragte remskive (15). Mindst én af sidstnævnte remskiver (15) er drevet af en motor (16).



Opfindelsen angår en dekantercentrifuge med en tromle, som ved hver ende er drejeligt lejret på en understøtning, en indvendig i tromlen lejret transportsnegl for udskilt faststof, og drivorganer indrettet til at drive tromlen og transportsneglen med indbyrdes afvigende omdrejningstal.

Som bekendt anvendes dekantercentrifuger til separering af et tilført råmateriale i en faststoffase og en eller flere væskefaser, som udtages fra tromlen gennem separate udløb. Faststoffasen transporteres langs tromlevæggen i retning mod et udløb ved tromlens ene ende som følge af transportsneglens relative rotation i forhold til tromlevæggen. I kendte dekantercentrifuger er tromlens tilladelige omdrejningstal, som er bestemmende for centrifugens kapacitet, begrænset af de dynamiske lejebelastninger, som skyldes uundgåelige ubalancer i de roterende dele. I praksis medfører dette forhold, at lejerne og understøtningen for centrifugen må udføres så stive, at det første kritiske svingningstal for centrifugen ligger ca. 50% højere end dens nominelle omdrejningstal.

Opfindelsen tager sigte på at muliggøre en betydelig forøgelse af centrifugens omdrejningstal og dermed dens ydelse, og den består i, at der mellem hvert af tromlens lejer og den tilhørende understøtning er indbygget et belastningsoverførende fjeder-system med en så blød fjederkarakteristik, at egen-svingningstallet for den fjedrende understøttede centrifuge er væsentlig lavere end dens nominelle omdrejningstal.

Som følge af at den hidtil anvendte stive lejring af tromlen er erstattet af en blød lejring, hvorved tromlens rotationsakse under drift automatisk indstiller sig således, at den falder sammen med

5 tyngdepunktsaksen, stilles der væsentlig mindre krav til afbalanceringen af de roterende komponenter. Stivheden af tromlens lejer og af understøtningerne, som i de kendte konstruktioner må være høj, er nu af underordnet betydning. Den bløde lejring sikrer, at der

10 ikke overføres svingningsinducerende kræfter fra centrifugen til understøtningen. Behovet for en meget nøjagtig indbyrdes opretning af de to lejer er elimineret. Opfindelsen har vist sig at muliggøre en forøgelse af tromlens omdrejningstal med over 20%

15 og dermed en forøgelse af centrifugalkraften på det behandlede materiale med ca. 50%.

Fjedersystemerne dimensioneres fortrinsvis således at egensvingningstallet er mellem 5 og 15% af det nominelle omdrejningstal. Når det hertil svarende

20 de kritiske omdrejningstal passerer under centrifugens igangsætning eller standsning, er de dynamiske lejebelastninger da tilsvarende lave, således at de ved passagen momentant optrædende udsving af tromleenderne ikke medfører problemer.

25 Den bløde lejring af tromleenderne gør det ønskeligt, at drivmomentet til tromlen overføres så vidt muligt uden nogen ledsagende tværkraft på tromlen.

Dette vil kunne opnås ved hjælp af en kardanaxsel mellem tromlen og centrifugens drivmotor, men

30 en enklere og mere driftssikker løsning af dette problem opnås i en udførelsesform for opfindelsen, som er ejendommelig ved, at to eksterne remskiver,

af hvilke mindst den ene er drevet af en motor, er drejeligt lejret om hver sin af to akser, der forløber parallelt med tromleaksen og helt eller i hovedsagen diametralt modstående i forhold til denne, og
5 at remskiverne gennem hver sit forspændte remtræk er i drivforbindelse med en remskive på tromlen.

De uønskede tværkræfter på tromlen er da elimineret ved, at de modsat rettede forspændinger i de to remtræk helt eller i det væsentlige ophæver
10 hinanden, og samtidig opnås en høj driftssikkerhed og problemfri overføring af drivmomentet ved hjælp af et konventionelt remtræk. Det er ikke nogen betingelse, at begge de eksterne remskiver er motordrevet, eftersom de frie remkræfter under alle om-
15 stændigheder afbalancerer hinanden, således at man også med kun én drivende remskive kan eliminere udefra virkende tværkræfter på tromlen.

I en udførelsesform for opfindelsen, hvor drivorganerne indbefatter et mellem tromlen og transportsneglen indbygget gear med en indgående solhjuls-
20 aksel, kan man udnytte det lige påpegede forhold ved, at kun den ene eksterne remskive er drevet af en motor, medens solhjulsakslen er i drivforbindelse med den anden eksterne remskive.

25 Selv om de to remtræks forspændingskræfter ophæver hinanden, udøver de et vist bøjningsmoment på tromleaksen, fordi de virker i aksialt forskudte planer. Dette moment kan dog reduceres ved, at der i hvert remtræk anvendes mindst to kilerebbe, og at
30 der i sporene på tromlens remskive skiftevis indgriber en rem hørende til det ene og det andet remtræk.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 rent skematisk viser en udførelsesform for en dekantercentrifuge ifølge opfindelsen med
5 tilhørende understøtninger og drivorganer set udefra,

fig. 2 mere detaljeret og i større skala et billede af centrifugen og drivorganerne set fra højre ende af fig. 1,

fig. 3 et billede i endnu større skala af cen-
10 trifugen set fra venstre ende og delvis i snit gennem lejearrangementet ved denne ende, og

fig. 4 et til fig. 3 svarende sidebillede, delvis i snit efter linien IV-IV i fig. 3.

I fig. 1 ses dekantercentrifugens tromle 1, som gennem et ved tromlens højre ende påbygget gear
15 2 er koblet til den ikke viste indvendige transport-snegl. Ved hjælp af udragende akseltappe 3 og 4 er tromlen drejeligt lejret i to lejehuse 5, hvoraf det ene er vist mere detaljeret i fig. 3 og 4. Ved hjælp
20 af fjedre 6, som er vist rent skematisk i fig. 1, er hvert lejehus understøttet på et stativ, der i fig. 1 er antydnet rent skematisk ved 7. Fjedersystemerne ses mere detaljeret i fig. 2-4.

Hvert lejehus 5 er med et passende radialet
25 spillerum omgivet af en bærering 8, der ved hjælp af udragende flanger 9 er fastboltet til det tilhørende stativ, som for overskuelighedens skyld er udeladt i fig. 2 og 3. Fjedrene 6, som kun er vist i fig. 2, er monteret omkring hver sin fjedertap
30 10, som ved sin inderste ende er skruet ind i lejehuset 5, og som ved sin ydre ende bærer to låsemøtrikker 11 til fastholdelse af en fjedertallerken 12; en anden fjedertallerken 12 ligger an mod ydersiden af bæreringen 8, og hver fjeder 6 er med
35 en passende forspænding indspændt mellem de to fjedertallerkener 12.

En remskive 13 med to kileremspor er fastgjort til akseltappen 4, og gennem to kileremme 14 er remskiven 13 i drivforbindelse med hver sin eksterne kileremskive 15 på en drivmotor 16, som er fastboltet til det ikke viste stativ. Som vist i fig. 2 er motorerne 16 placeret på hver sin side af tromlen med deres akser beliggende diametralt modstående i forhold til tromlens akse.

I fig. 2 ses endeflader af en skærm 17, der udvendig omgiver tromlen 1, samt en flange 18, hvor med akseltappen 4 er boltet til tromlen. En tilsvarende flange 19 på akseltappen 3 ses i fig. 4.

Fig. 3 og 4 viser en udførelsesform for akseltappen 3's lejring. Den ikke viste lejring for den anden akseltap 4 kan være udført tilsvarende. Akseltappen er understøttet i to forspændte spindellejer 20, der er monteret med mellemliggende indvendige og udvendige afstandsringe 21 og 22. En bøsning 23 for tilførsel af smøremiddel til lejerne er skruet fast i lejehuset 5 og rager med radiale spillerum ud gennem en udsparring 24 i bærereringen 8. Den indre ende af bøsningen strækker sig, ligeledes med radiale spillerum, ind i en udsparring 25 i afstandsringen 22. Til smøring af lejerne 20 kan der findes et kendt olie-luftsmøresystem, som virker på den måde, at der gennem to ikke viste rør, som er ført ind i lejehuset gennem bøsningen 23 og slutter i dyselignende mundingar rettet mod hver sit leje 20, konstant indblæses en luftstrøm, hvortil der periodisk tilsættes små afmålte oliemængder.

Til begrænsning af lejehuset 5's tangentielle udsving i forhold til bærereringen 8 tjener en stopskrue 26, som udefra er skruet ind i lejehuset 5, hvor dens forreste ende med et passende spillerum

strækker sig ind i en udsparring 27 i afstandsringen 22, se fig. 3. Et tilsvarende spillerum findes mellem den ydre ende af stopskruen 26 og en udsparring 28 i bærereringen 8.

5 Som tidligere nævnt er det ikke nogen betingelse, at begge de to eksterne remskiver 15 er motordrevne, idet hovedsagen blot er, at der gennem de to remtræk 14 udøves modsatrettede forspændingskræfter på tromlens hovedaksel. Når der som vist findes to drivmotorer, kan alternativt den ene motor
10 tjene alene til igangsætning af centrifugen, medens den anden motor virker som drivmotor under drift, hvor effektbehovet er mindre. Den i hver situation uvirksomme motor løber da rundt i tomgang drevet fra
15 tromlen. I forbindelse med en speciel igangsætningsmotor kan der være indbygget en væskekobling. I en alternativ udførelsesform kan begge remskiverne 15 være fastgjort til mellemaksler, som drives fra en fælles motor. Hvis den ene remskive 15 er fastgjort
20 til en ikke-drevet aksel, kan denne aksel gennem en passende transmission benyttes til at drive solhjulsakslen i gearet 2. Denne aksel, som er ført ind i gearet gennem den hule akseltap 4, er i fig. 2 antydnet ved 29. Alternativt kan solhjulsakslen være
25 drevet fra en ikke vist separat motor gennem en kardanaksel. Dersom også tromlen drives gennem en kardanaksel, som nævnt ovenfor, kan de to kardanaksler være placeret ved hver sin ende af centrifugen eller inden i hinanden ved samme ende af tromlen, specielt
30 hvis et stationært tilførselsrør for det råmateriale, som skal separeres i centrifugen, er ført ind i tromlen 1 gennem den i fig. 3 og 4 viste anden hule akseltap 3.

P A T E N T K R A V

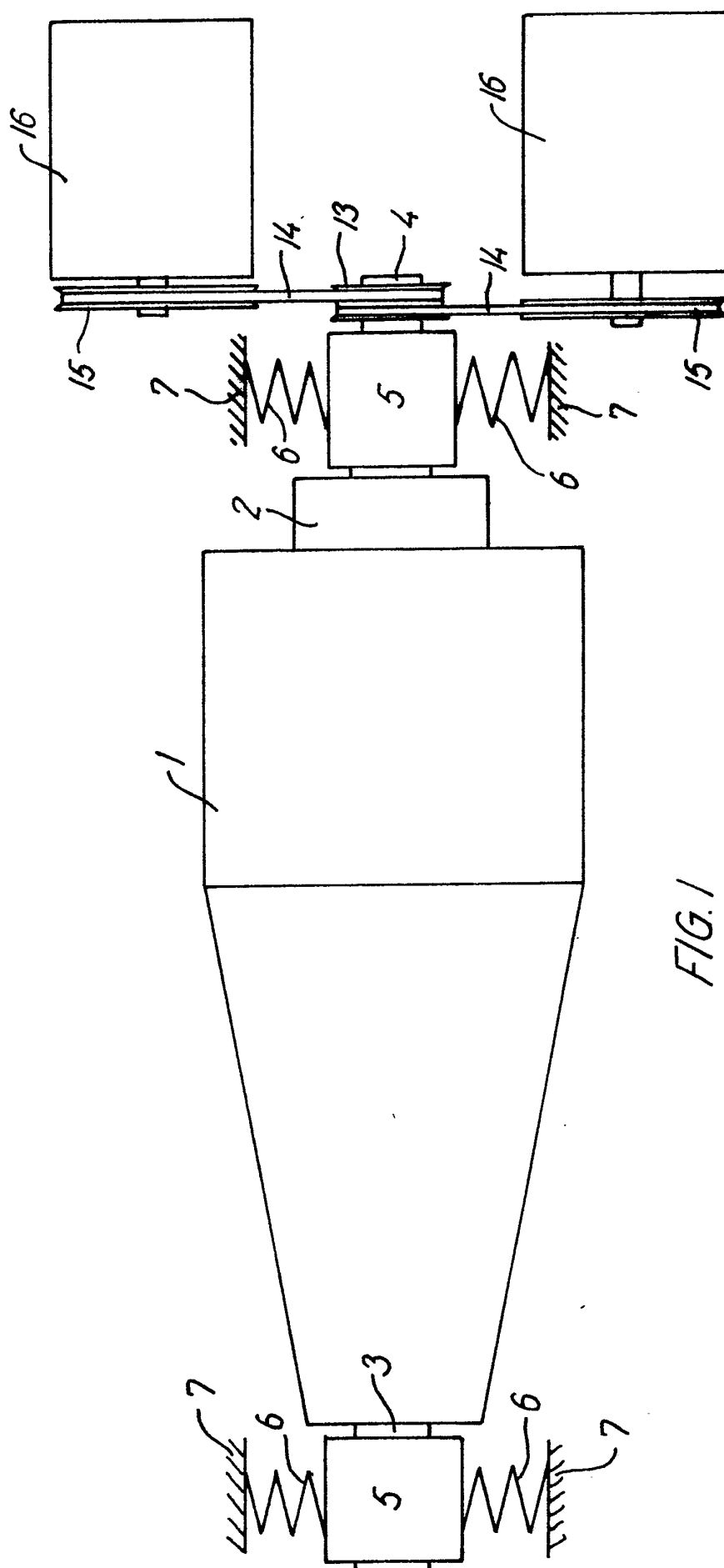
1. Dekantercentrifuge med en tromle (1), som ved hver ende er drejeligt lejret på en understøtning (7), en indvendig i tromlen lejret transportsnegl for udskilt faststof, og drivorganer indrettet til at drive tromlen og transportsneglen med indbyrdes afvigende omdrejningstal, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem hvert af tromlens lejer (5) og den tilhørende understøtning (7) er indbygget et belastningsoverførende fjedersystem (6) med en så blød fjederkarakteristik, at egensvingningstallet for den fjedrende understøttede centrifuge er væsentlig lavere end dens nominelle omdrejningstal.

2. Dekantercentrifuge ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at egensvingningstallet er mellem 5 og 15% af det nominelle omdrejningstal.

3. Dekantercentrifuge ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at to eksterne remskiver (15), af hvilke mindst den ene er drevet af en motor (16), er drejeligt lejret om hver sin af to akser, der forløber parallelt med tromleaksen og helt eller i hovedsagen diametralt modstående i forhold til denne, og at remskiverne (15) gennem hver sit forspændte remtræk (14) er i drivforbindelse med en remskive (13) på tromlen.

4. Dekantercentrifuge ifølge krav 3, og hvor drivorganerne indbefatter et mellem tromlen og transportsneglen indbygget gear (2) med en indgående solhjulsaksel (29), k e n d e t e g n e t ved, at kun den ene eksterne remskive er drevet af en motor, og at solhjulsakslen er i drivforbindelse med den anden eksterne remskive.

5. Dekantercentrifuge ifølge krav 3 eller 4,
og hvor hvert remtræk består af mindst to kileremme,
k e n d e t e g n e t ved, at der i sporene på trom-
lens remskive skiftevis indgriber en rem hørende til
5 det ene og det andet remtræk.



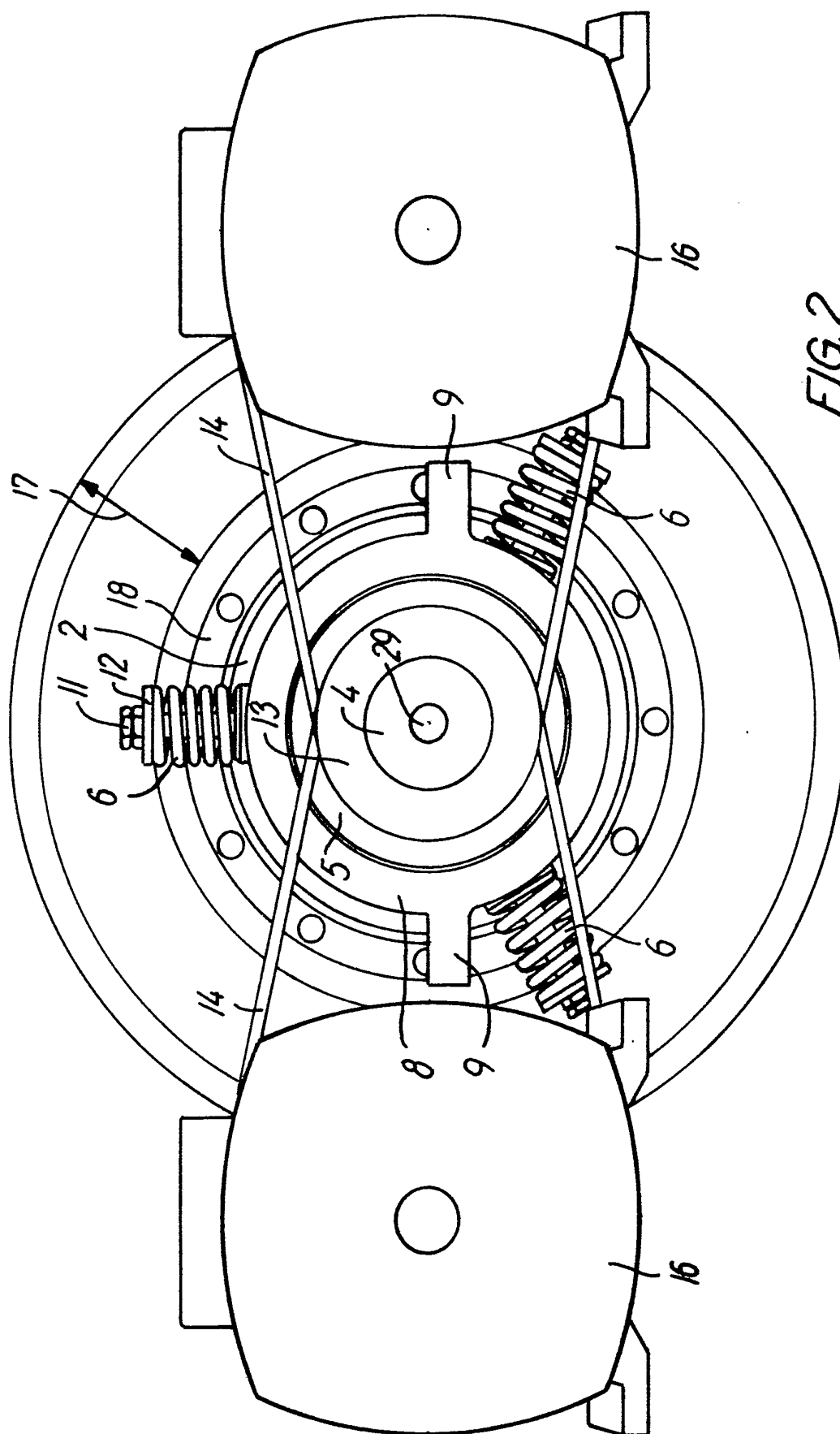


FIG. 2

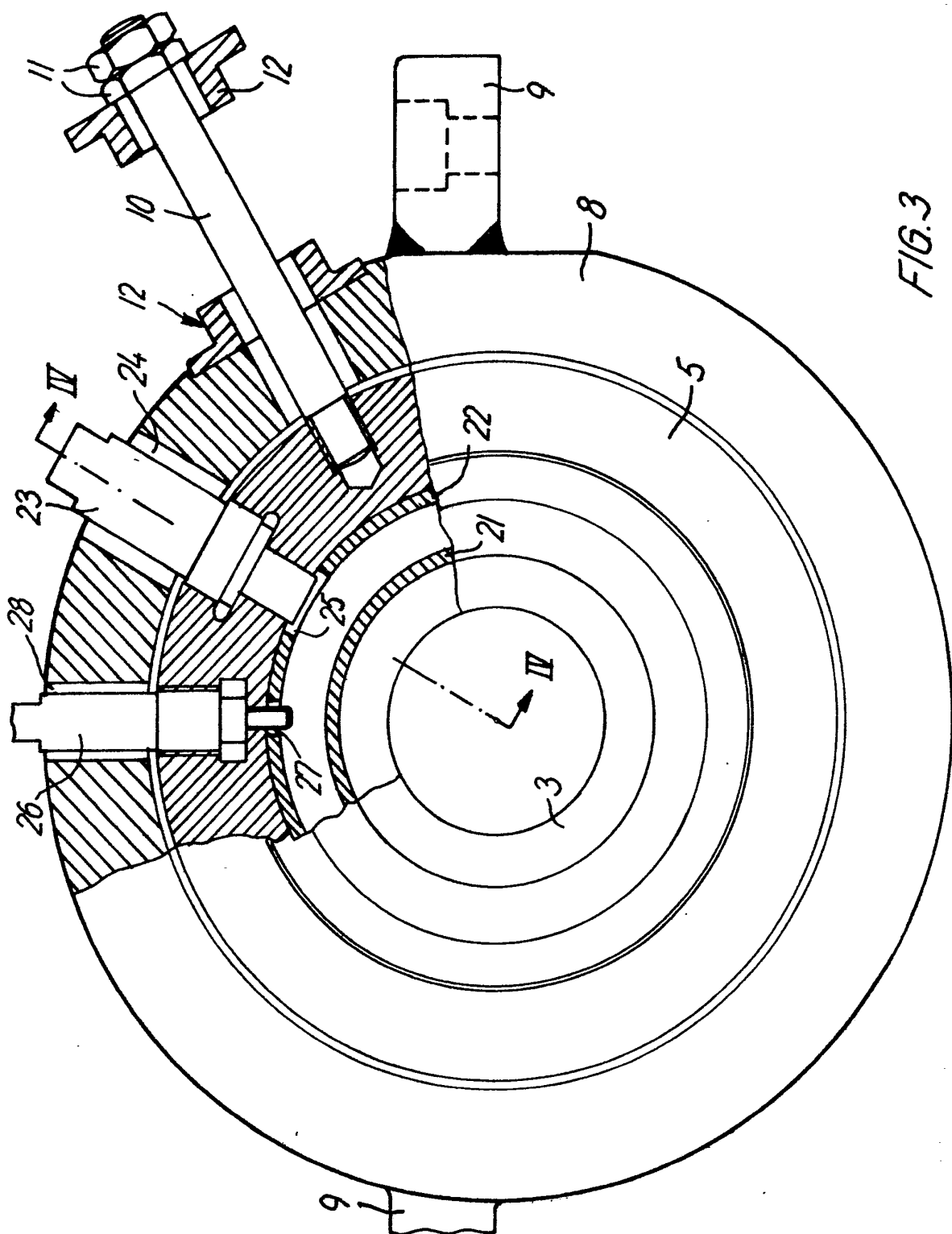


FIG. 4

