(19) DANMARK

PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **157739 B**

P. B.

(21) Patentansøgning nr.: **3117/78**

(51) Int.Cl.[5] **B 21 B 19/12**

(22) Indleveringsdag: **11 jul 1978**

(41) Alm. tilgængelig: **29 jun 1979**

(44) Fremlagt: **12 feb 1990**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: **28 dec 1977 DE 2758527**

(71) Ansøger: ***WIELAND-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 4240; 7900 Ulm (Donau), DE**

(72) Opfinder: **Manfred *Saier; DE, Hans-Werner *Kaestner; DE, Robert *Kloeckler; DE**

(74) Fuldmægtig: **Firmaet Chas. Hude**

(54) **Fremgangsmåde og apparat til fremstilling af et ribberør.**

(56) Fremdragne publikationer

DK 157739 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af et ribberør af den i indledningen til krav 1 angivne art samt et apparat til fremstilling af et ribberør af den i indledningen til krav 2 henholdsvis krav 3 angivne art.

Ved en fremgangsmåde af den nævnte art efter tysk offentliggørelsesskrift nr. 15 01 656 bliver der kun indført i rørlængderetningen rettede indkærvninger i ribberne. Sådanne indkærvninger medfører vanskeligheder ved lagring, transport og indbygning af ribberørene og viser sig med hensyn til varmeoverføringen at være ugunstige. Fra engelsk patentskrift 1092150 kendes ganske vist et rør med bueformet forløbende Y-formede ribber. Dette rør består imidlertid af plast. Den dér beskrevne fremgangsmåde til indkærvning af rørvæggen og tilsluttende trækning af røret kan ikke anvendes ved ribberør til varmevekslere.

Det er derfor formålet med opfindelsen at anvise en fremgangsmåde af den nævnte art, der er således udformet, at et ribberør til varmevekslere med Y-formede rundtgående ribber kan fremstilles i én arbejdsgang.

Dette formål bliver opnået ved den i den kendetegnende del af patentkrav 1 angivne fremgangsmåde ifølge opfindelsen.

Udglatningen er her nødvendig for at forberede ribberne til indkærvningsprocessen. En udglatning af 5-15% af den oprindelige ribbehøjde er i den forbindelse hensigtsmæssig.

Ved fremgangsmådeskridtene ifølge opfindelsen bliver en for kraftig omformning af ribbefoden undgået, så at der mellem de Y-formet udformede ribber bliver opretholdt regelmæssige hulrum, hvorhos hulrummene, især spaltebredderne, er definerede og kontinuerligt kan ændres.

Det er endvidere formålet med opfindelsen at anvise et valseapparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Udformningen af et apparat til udøvelse af fremgangsmåden er afhængigt af, om røret skal dreje ved stationært valsehoved, eller om valsehovedet skal dreje ved et kun aksialt forskydeligt rør.

Med drejende rør bliver der taget udgangspunkt i et apparat ifølge indledningen til patentkrav 2 (tysk offentliggørelsesskrift nr. 15 01 656). Apparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved de i krav 2 angivne træk. Ved ribbedeling skal altid forstås afstanden fra ribbe til ribbe.

Med drejende valsehoved bliver der taget udgangspunkt i et apparat ifølge indledningen til krav 3.
Apparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved de i den kendetegnende del af krav 3 angivne træk. Klemholderen deltager derved i rørets fremføringsbevægelse, hvorhos det enten bliver slæbt tilbage fra det udløbende rør eller bliver bevæget af et eget drev.

Med det beskrevne apparat bliver kun ribbemidten sikkert ramt af kærvvalsen.

På fordelagtig måde er der mellem valseværktøjet og udglatningsrullen tilvejebragt en afstandsskive.

Ifølge en foretrukken udførelsesform for opfindelsen er der tilvejebragt tre i forhold til hinanden 120° forskudte værktøjsholdere.

I den forbindelse er det med henblik på en gunstig udformning af den Y-formede ribbe anbefalelsesværdigt, når - set i rørets drejningsretning - kærvvalsen i den første værktøjsholder har en kærvvinkel på mellem 60° og 100°, og kærvvalsen i den anden værktøjsholder har en større kærvvinkel mellem 80° og 130°.

For at kærvvalsen til enhver tid skal ramme midt på den udglattede ribbe, er der fortrinsvis mellem den cylindriske glattevalse og kærvvalsen anbragt en korrektionsskive.

Fra U.S. patent nr. 33 83 892 kendes ganske vist et valseapparat hvor der efter valseværktøjet følger en glattevalse, men kombinationen af glattevalse og kærvvalse er dog ikke vist.

Opfindelsen beskrives i det følgende nærmere ved hjælp af et udførelseseksempel under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen fremstillet Y-ribberør i længdesnit,

fig. 2 et tilsvarende Y-ribberør delvis gennemskåret,

fig. 3 et apparat ifølge opfindelsen til fremstilling af et Y-ribberør,

fig. 4 skematisk indretningen af værktøjsholderen ved et apparat ifølge fig. 3 og

fig. 5 dannelsen af ribbeformen ved et apparat ifølge fig. 3 og 4.

Fig. 1 henholdsvis 2 viser et Y-ribberør 1 i længdesnit henholdsvis i delsnit. De Y-formede ribber 2 løber skruelinieformet rundt. Ribbernes 2 fod 3 står også radialt ud fra rørvæggen 4, medens ribbeenderne 5 er bøjet således ud til begge sider, at der er dannet indsnævrede spalter 6 (sammenlign den øvre spaltebredde A i fig. 2). Afstanden mellem kanterne af ribberne 2 ændrer sig kontinuerligt, således at der mellem ribberne 2 i hovedsagen forekommer afrundede hulrum.

Apparatet ifølge fig. 3 til fremstilling af et Y-ribberør 1 kan anvendes med drejende rør eller med drejende valsehoved. I det følgende bliver funktionsmåden med drejende rør beskrevet.

Ved apparatet ifølge fig. 3 er der i hvert af et antal værktøjsholdere 9 integreret henholdsvis et valseværktøj 7, en cylindrisk glatterulle 11 og en kærvrulle 13 (her er kun vist én værktøjsholder 9). Svarende til fig. 4 er der to yderligere

værktøjsholdere 9, hver af dem anbragt forskudt 120° i forhold til hinanden langs omkredsen af røret 1. Værktøjsholderne 9 kan indstilles radialt. Der kan f.eks. også benyttes fire eller seks værktøjsholdere 9. Værktøjsholderne 9 er igen anbragt i et stationært (ikke vist) valsehoved.

Det i pilretningen indløbende glatte rør 1' bliver ved hjælp af de ved omkredsen af røret 1' anbragte drevne valseværktøjer 7, hvis akse forløber skråt i forhold til røraksen, forskudt under drejningen. Pilretningen ifølge fig. 4 antyder drejeretningen for røret 1'.

Valseværktøjerne 7 består på i og for sig kendt måde af ved siden af hinanden anbragte valseskiver 8.

De centrisk anbragte valseværktøjer 7 former på kendt måde ribberne 2' af den ved hjælp af en dornstang 10 understøttede rørvæg 4. Derved foregår der så i et forreste område (indtrækningsområdet) en diameterformindskelse. I et midterste område (færdigvalseområdet) sker udvalsningen af de skruelinieformet omløbende ribber 2'.

Ved hjælp af glattevalsen 11 bliver der opnået en udglatning af enderne af ribberne 2', således at enderne af ribberne 2" ligger på en tænkt med rørmidteaksen 12 koaksial cylinderflade. Den efterkoblede kærvvalse 13 indkærver ribberne 2" i rørets 1' skruelinieretning og bøjer dem samtidigt ud til siden, således at ribberne 2 med Y-formet tværsnit fremkommer (se fig. 5).

De efterfølgende målangivelser angår forarbejdningen af et glat rør med en udvendig diameter på 19 mm og en vægtykkelse på 1,45 mm.

Ved hjælp af indtil 25 efter hinanden anbragte valseskiver 8 (af pladsmæssige årsager er kun ti vist) bliver ribberne 2' udformet. Diameteren af valseskiverne 8 udgør ca. 50 mm

og forøges i pilretningen. Svarende til den ønskede ribbedeling på 1,35 mm er valseskiverne 1,3 mm tykke. Med tiltagende diameter af valseskiverne 8 bliver radius for deres spids større og flankevinklen mindre.

Mellem den sidste valseskive og den cylindriske glattevalse 11 er til enhver tid anbragt en afstandsskive 14 på 0,7 mm's tykkelse. Derved svarer tykkelsen af afstandsskiven 14 omtrent til halvdelen af ribbedelingen på 1,35 mm. Glattevalsen 11 har en diameter, som svarer til diameteren af den første valseskive, og en tykkelse på 1,3 mm.

Efter glattevalsen 11 følger en kærvvalse 13 (tykkelse ligeledes 1,3 mm). Svarende til indretningen ifølge fig. 4 har kærvvalsen 13 i de med I henholdsvis II betegnede værktøjsholdere 9 en tiltagende diameter, som ligger nogle tiendedele af en millimeter over diameteren af glattevalsen 13. I den med III betegnede værktøjsholder 9 er der ikke anbragt nogen kærvvalse 13. Kærvvinklen α for den første kærvvalse 13 udgør 90°, kærvvalsen α for den anden kærvvalse 13 udgør 120°.

For at kærvvalserne kan foretage en indkærvning midt i de af glattevalsen 11 udglattede ribber, er der i det foreliggende tilfælde mellem glattevalsen 11 og kærvvalsen 13 anbragt korrektionsskiver 15 af nogle få tiendedele millimiters tykkelse.

Materialet i valseskiverne 8, glattevalsen 11 og kærvvalsen 13 er en højtlegeret værktøjsstål.

De radialt indstillelige valseværktøjer 7 bliver drevet med et begyndelsesomdrejningstal på 150-400 omdr./minut og med et med faktoren 3 til 4 gange højere slutomdrejningstal.

Med henblik på at variere spaltebredden A for Y-ribberøret 1 kan ved en valgt radial indstilling af værktøjsholderen 9 diameteren og/eller kærvvinklen α for kærvvalsen 13 ændres.

Med udgangspunkt i et glat rør af SF-Cu med en udvendig diameter på 19 mm og en vægtykkelse på 1,45 mm blev alene med valseværktøjerne 7 fra apparatet ifølge fig. 3/4 fremstillet et standard-ribberør (med en ribbedeling på 1,35 mm, en ribbehøjde på 1,5 mm og en indvendig diameter på 14,1 mm) samt med et apparat svarende til fig. 3/4 et Y-ribberør med følgende mål:

	Standard-ribberør	Y-ribberør
Ribbedeling, mm	1,35	1,35
Ribber pr. tomme	19	19
Ribber pr. m	740	740
Ribbediameter a, mm	18,9	17,9
Kernerørdiameter, mm	15,9	15,9
Inderdiameter, mm	14,1	14,1
Ribbehøjde, mm	1,5	1,0
Spaltebredde A, mm	~1,0	0,2
Ribbeforsynet længde, mm	1975	1975
Yderdiameter af den ikke ribbeforsynede ende b, mm	19,2-0,2	19,2-0,2
b-a, mm	0,3-0,2	1,3-0,2

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et ribberør (1) til varmevekslere eller lignende apparater, og med på rørets yderside skruelinieformet forløbende ribber (2), hvis fod (3) i hovedsagen står radialt ud fra rørvæggen (4) og forløber gennemgående, og hvis ydre ende (15) nærmer sig naboribberne i rørets længderetning, og hvor ribbematerialet ved en valseproces bliver indvundet ved fortrængning af materiale udad fra et glat rørs (1') rørvæg (4), hvorved ribberne bliver udformet med stigende højde og i tilslutning hertil ved et radialt tryk ved deres ender (5) bliver udglattet, indkærvet og udbøjet til siden,

k e n d e t e g n e t ved, at enderne (5) af ribberne (2') bliver udglattet til en konstant diameter, at enderne af de udglattede ribber (2") bliver indkærvet under en vinkel med rørets længdeakse (12), der svarer til skrueliniens stigningsvinkel, og at de indkærvede ribber (2) samtidigt bliver udbøjet til siden til et Y-formet tværsnit.

2. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, og med mindst to ved periferien af røret i forhold til hinanden forskudte og i et stationært valsehoved anbragte indstillelige værktøjsholdere (9), som hver har et af flere valseskiver (8) bestående drevet valseværktøj (7) med en akse, der ligger skråt i forhold til røraksen (12), og hvor der findes mindst én kærvvalse (13), k e n d e t e g n e t ved, at der i mindst én værktøjsholder (9) i valseværktøjet (7) i afstanden svarende til ca. (n+0,5) gange ribbedelingen (t_R) [n = 0,1,2,3,...] følger en cylindrisk glattevalse (11), hvis tykkelse omtrent svarer til ribbedelingen (t_R), og at der i mindst én værktøjsholder (9) er tilvejebragt en kærvvalse (13), der har en tykkelse omtrent som ribbedelingen (t_R), og hvis afstand fra valseværktøjet (7) svarer til summen af de ca. (n+0,5) gange ribbedelingen (t_R) og tykkelsen af glattevalsen (11).

3. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, og med mindst to ved periferien af røret (1') i forhold til hinanden forskudte og i et valsehoved anbragte, radialt indstillelige værktøjsholdere (9), som hver har et af flere valseskiver (8) bestående værktøj (7) med en akse, der ligger skråt i forhold til røraksen (12), hvor valsehovedet er drejeligt lejret og kan drives i rørets periferiretning, og hvor der er mindst én kærvvalse (13), k e n d e t e g n e t ved, at der i mindst én værktøjsholder (9) i valseværktøjet (7) i afstanden svarende til ca. (n+0,5) gange ribbedelingen (t_R) [n = 0,1,2,3,...] følger en cylindrisk glattevalse (11), hvis tykkelse omtrent svarer til ribbedelingen (t_R), at der i mindst én værktøjsholder (9) er tilvejebragt en kærvvalse (13), som har en tykkelse omtrent som ribbedelingen (t_R), og hvis afstand

fra valseværktøjet (7) svarer til summen af de ca. (n+0,5) gange ribbedelingen (t_R) og tykkelsen af glattevalsen (11), og at der findes en klemholder for røret.

4. Apparat ifølge krav 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem valseværktøjet (7) og glattevalsen (11) er anbragt en afstandsskive (14).

5. Apparat ifølge et af kravene 2-4, k e n d e t e g n e t ved, at det har tre omkring 120° i forhold til hinanden forskudte værktøjsholdere (9).

6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at kærvvinklen (α) for kærvvalsen (13) i den første værktøjsholder (9/I) ligger mellem 60° og 100°.

7. Apparat ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at kærvvinklen for kærvvalsen (13) i den anden værktøjsholder (9/II) er større end den i den første værktøjsholder (9/I) og ligger mellem 80° og 130°).

8. Apparat ifølge et af kravene 2-7, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem den cylindriske glattevalse (11) og kærvvalsen (13) er anbragt en korrektionsskive (15).

Fig. 1.

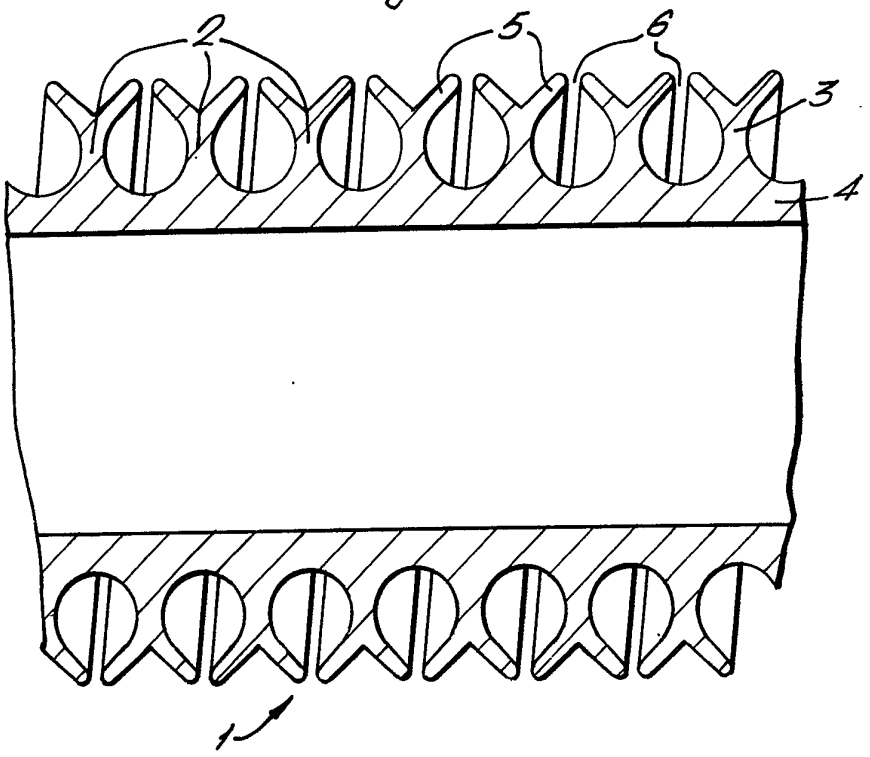
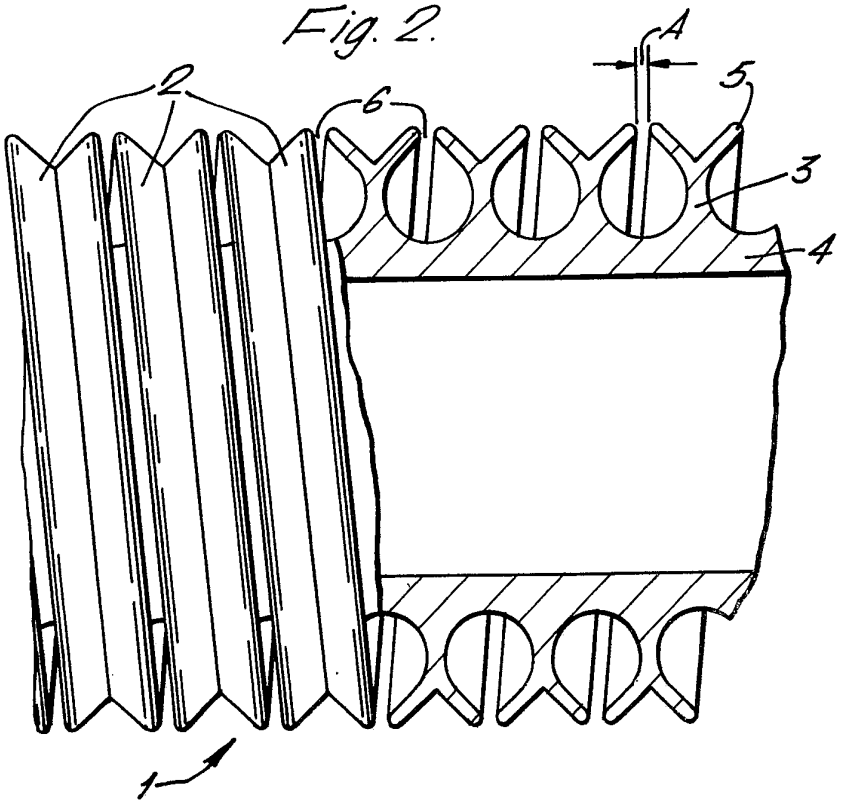


Fig. 2.



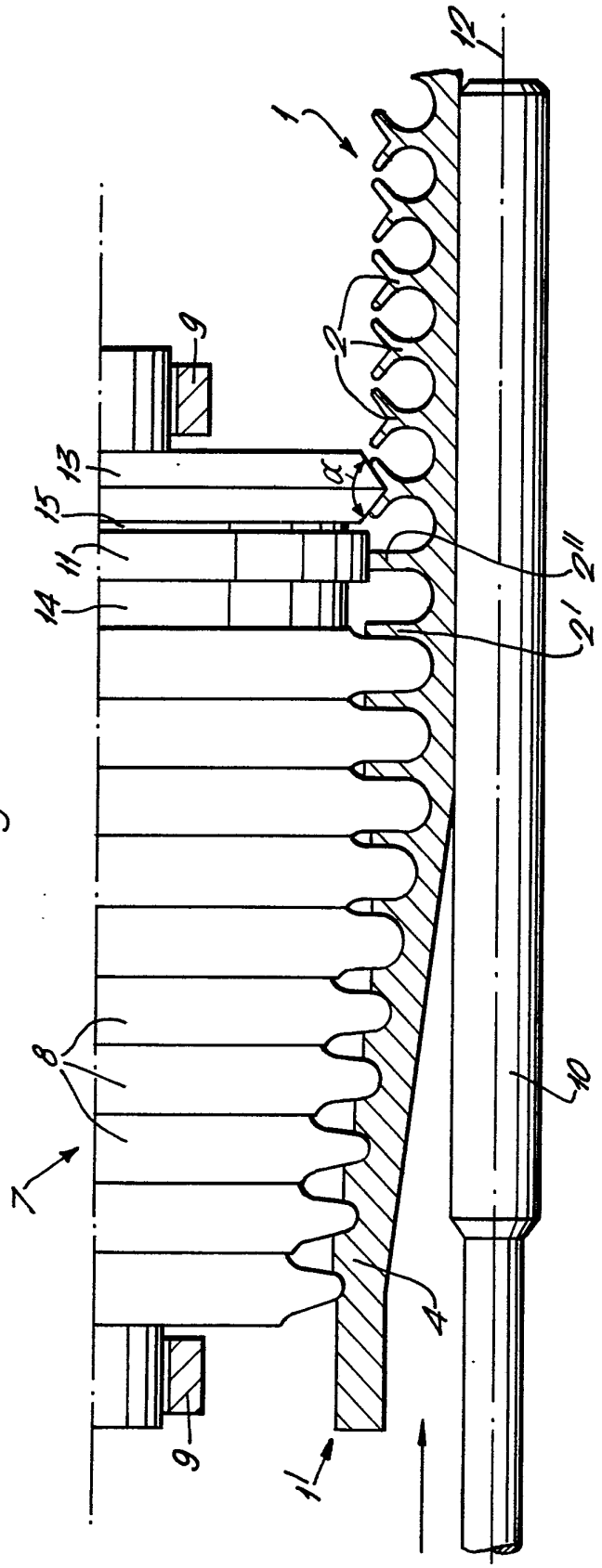


Fig. 3.

Fig. 4.

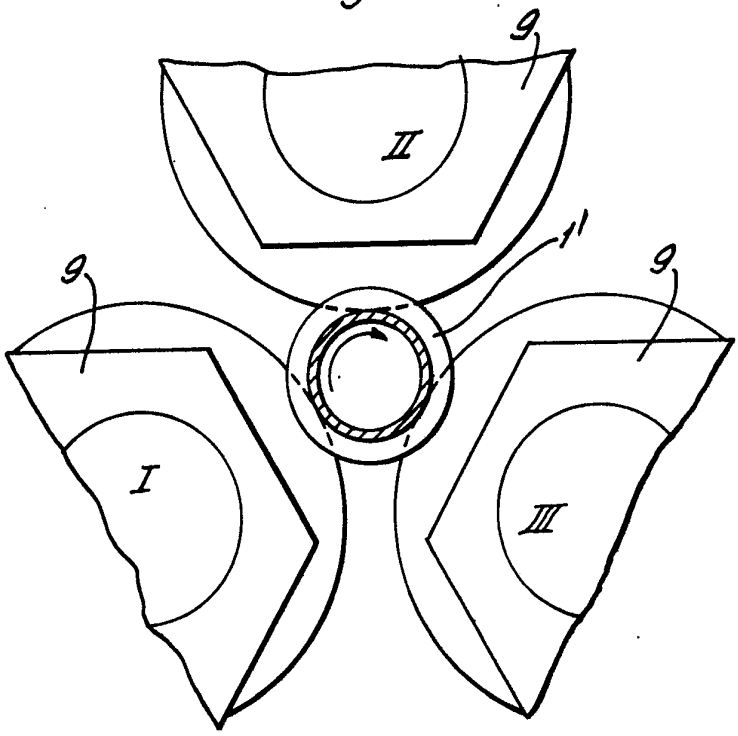


Fig. 5.

