



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (II) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 145298

(51) Int. Cl.³ B 04 B 9/10

(21) Patentsøknad nr. 761588

(22) Inngitt 07.05.76

(23) Løpedag 07.05.76

(41) Alment tilgjengelig fra 23.11.76

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 16.11.81

(30) Prioritet begjært 21.05.75, USA, nr. 579349

(54) Oppfinnelsens benevnelse Universalsentrifuge.

(71)(73) Søker/Patenthaver DR. MOLTER G.M.B.H.,
Bammenthal ved Heidelberg,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner HANS-PETER AESCHLIMANN,
Diehleim,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner
Britisk (GB) patent nr. 890624, 1106922
BRD (DE) utl. skrift nr. 1063532
BRD (DE) off. skrift nr. 2037530

Den foreliggende oppfinnelse vedrører sentrifuger av den art som er angitt i innledningen til det etterfølgende krav 1, hvilke kan opereres med forhåndsvalgte rotasjons-hastigheter i forhåndsvalgte tidsperioder samt at sentrifugens rotasjonshode er utskiftbart, hvorved rotasjonshoder beregnet for drift ved forskjellige rotasjonshastigheter kan anvendes.

Det finnes en rekke gjøremål i et laboratorium som primært utføres ved hjelp av en sentrifuge, det være seg i serologi, hematologi, biokjemi eller en annen disiplin. I dette arbeid må prøver ganske ofte bli nøyaktig dublisert eller pålitelig reproduisert. Ved disse bestemmelser er både rotasjonshastighet og -tid viktige parametere.

Det har hittil vært nødvendig å anvende forskjellige sentrifugeutførelser og typer for å nå forskjellige mål innen de forskjellige disipliner. F.eks. utformes rotasjonshoder forskjellig for anvendelse i forskjellige hastighetsområder såvel som for å utføre forskjellige funksjoner, og enheter utformet for bruk ved lave hastigheter er vanligvis ikke i stand til å virke tilfredsstillende eller operere sikkert ved høye hastigheter.

Skjønt det ved tidligere sentrifuger er anvendt tidsinnstillingsutstyr og innretninger for å forhindre drift over den beregnede hastighetsgrense, har det ikke vært foreslått en enhet som er i stand til å operere med høye eller lave sentrifugehastigheter og som kan anvendes for å utføre alle eller de fleste av sentrifugens mange funksjoner.

Sentrifugen ifølge den foreliggende oppfinnelse er universal med hensyn til drift- og ytelseskarakteristikker. Den er beregnet å operere med rotasjonshastigheter i området fra lave hastigheter på ca. 1000 omdreininger pr. minutt til høye hastigheter på ca. 15.000 omdreininger pr. minutt eller høyere i forhåndsvalgte tidsperioder under hvilke rotasjonshodet roterer med en forhåndsvalgt konstant rotasjonshastighet uten akselerasjon eller retardasjon for derved å sikre

nøyaktighet og reproduserbare resultater. Denne sentrifuge omfatter således utstyr for på forhånd å avgjøre eller forhåndsvelge både hodets rotasjonshastighet og dets rotasjonstid, og utstyret er karakterisert ved de trekk som er angitt i karakteristikken til det etterfølgende krav 1 hvori også er angitt en sikkerhetsinnretning som har til oppgave å forhindre at de forskjellige typer rotasjonshoder som er beregnet til bruk i forskjellige hastighetsområder, ikke kan nyttes innen høyere hastighetsområde enn det rotasjonshodet er beregnet for.

Sentrifugen omfatter således et sikkerhetsutstyr som gjøres virksomt når sentrifugen er regulert for rotasjon med høy hastighet, dvs. når et høyt hastighetsområde er forhåndsvalgt, hvorved sikkerhetsutstyret forhindrer drift av sentrifugen inntil et rotasjonshode beregnet for drift innenfor det forhåndsvalgte området for høy hastighet, er montert på enheten. Fortrinnsvis er sikkerhetsutstyret beregnet til å bli påvirket ved hjelp av et rotasjonshode beregnet for høy hastighet for derved å muliggjøre drift med høy hastighet når et slikt hode er plassert i sentrifugen. Sikkerhetsutstyret kan omfatte en magnetisk påvirkbar bryter beregnet til å samvirke med magnetiske innretninger, slik som f.eks. en enkel magnet anordnet i rotasjonshodet, for derved å tillate drift med høy hastighet. Andre innretninger slik som en bryter beregnet til å bli mekanisk påvirket ved kontakt med et rotasjonshode beregnet for høy hastighet, når hodet er montert i sentrifugen, kan også anvendes i forbindelse med sikkerhetsutstyret.

Disse og andre trekk ved den foreliggende oppfinnelse vil fremgå tydeligere av den etterfølgende beskrivelse av en utførelsesform av oppfinnelsen med henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et perspektivriss av en foretrukken utførelsesform av en sentrifuge ifølge oppfinnelsen,

fig. 2 viser et sideriss i noe større målestokk, delvis i snitt etter linjen 2-2 i fig. 1,

fig. 3 viser delvis et toppriss i ytterligere større målestokk, av rotasjonshodet til sentrifugen i fig. 1 og 2,

fig. 4 er et riss i tilsvarende stor målestokk, delvis i snitt etter linjen 4-4 i fig. 3,

fig. 5 er et perspektivriss av et avskjært parti av hodet i fig. 4, og

fig. 6 er et skjematisk styringsdiagram for sentrifugen som vist i de foregående figurer.

Tegningens figurer 1-5 viser en sentrifugeenhet ifølge oppfinnelsen som omfatter et rotasjonshode 10 montert på en vertikalt drevet aksel 11 som strekker seg oppad fra en elektrisk drivenhet 12 som igjen er montert på et fundament 14 som bæres av sentrifugehusets 16 basisplate 15. Huset understøttes av føtter 17 festet nær ved basisplatens 15 hjørner og har et hengslet beskyttelsesdeksel 18 som må være lukket for å muliggjøre drift av enheten.

Et skråstilt styrepanel 19 går i ett med husets front og en styrekonsoll 21 strekker seg nedad fra panelet 19 inne i huset. Konsollens styreorganer er forbundet med drivenheten 12 og med en magnetisk operert sikkerhetsbryter 22 ved drivenhetens topp via en kabel 23.

Som tydeligst vist i fig. 2-4, har rotasjonshodet 10 form av en hul avkortet konisk sylinder 20 som skråner oppad og innad mot sin akse og med en sentral skive eller plateparti 24 som lukker sylinderens topp. Selve sylindereen inneholder et antall, f.eks. 16, skråstilte hulrom 25 for anbringelse av ikke viste prøverør for utførelse av forskjellige prøver som enheten kan anvendes for. Hulrommene 25 er likt fordelt omkring hodets akse og er som selve sylindereen, skråstilt oppad og innad mot dens akse og er åpne ved toppen. Sylindereen 20 omfatter en integral ringformet ansats 26 an-

ordnet radielt utenfor og hosliggende til hulrommenes 25 åpne topper. Ansatsens 26 toppflate er på et nivå noe over toppflaten til hodets plateparti 24. Ansatsen avgrenser et antall radielt forløpende horisontale slisser 27 som bryter dens toppflate mellom hulrommene 25. Slissene 27 er beregnet til å samvirke med et tilsvarende antall radielt forløpende slisser 28 anordnet i stjerneform i et sentralt navparti 29 i ett med hodets plateparti 24 for opptagelse av kapillarrør (ikke vist) for volumetriske prøver og lignende.

Rotasjonshodets 10 nav 29 avgrenser en sentralt anordnet, rørformet åpning 31 for opptagelse av drivakselen 11 for montering av hodet på akselen. Åpningen 31 har en sliss eller sidespor 32 for samvirke med en vertikal kile 33 festet til drivakselen 11 for innstilling av hodets dreiestilling i forhold til drivakselen. Hodet 10 blir deretter fastholdt vertikalt på drivakselen 11 ved hjelp av en mutter 34 som er løsbart skrudd på akselens topp.

Rotasjonshodet 10 ifølge denne utførelsesform er konstruert slik at det med sikkerhet kan anvendes både ved lave og høye rotasjonshastigheter og er beregnet for de forskjellige operasjoner som kan utføres ved disse hastigheter. For dette formål bærer hodet 10 en permanentmagnet 35 festet til navets 29 bunn, og magneten 35 er beregnet til å samvirke med den magnetisk opererte sikkerhetsbryter 22 for å tillate drift ved høye hastigheter på den måte som vil bli beskrevet nærmere i det følgende.

Med henvisning til tegningens fig. 1, 2 og 6 sees det at det er en rekke på ti kontrollorganer som indikert med ti trykknapper 37 på styrepanelet 19 i fig. 1, og ti trykkknappstyreorganer for start, tidsinnstilling og hastighetsstyring på toppen av styringsdiagrammet i fig. 6. For å sette sentrifugen i drift, velger operatøren på forhånd en hensiktsmessig tid for drift av rotasjonshodet med konstant hastighet ved nedtrykking av en av de seks tidsinnstillingsknapper 40 ved øvre venstre side av fig. 6, og forhåndsvelger også en rotasjonshastighet ved å presse ned en av de tre hastighetsstyrekknapper 41 ved den øvre høyre side av fig. 6. Deretter starter operatøren sentrifugen ved å presse ned "start" trykknappen 42 som slutter kretsen til den elektriske

drivenhet 12 som igjen driver akselen 11 og rotasjonshodet 10 som vist i fig. 2. Den elektriske drivenhet i denne utførelsesform av oppfinnelsen er en elektromotor med variabel hastighet og høyt dreiemoment. En dekselsperre 38 er anordnet på sentrifugedekslet 18. Denne sperre avbryter forbindelsen mellom "start"knappen 42 og den elektriske motor 12 og er utformet slik at sentrifugedekslet 18 må være lukket for å kunne starte motoren hvilket vil bli nærmere forklart i det følgende.

Etter å ha blitt startet, begynner elektromotoren 12 å akselerere sentrifugens drivaksel og et hastighetsavførende utstyr 43 overvåker elektrisk hastigheten til drivakselen 11 og rotasjonshodet 10. Det hastighetsavførende utstyr 43 sammenligner stadig rotasjonshodets 10 øyeblikkelige aktuelle hastighet med den nominelle verdi som er forhåndsvalgt ved nedpressing av en av knappene 41. Det hastighetsavførende utstyr er et konvensjonelt elektrisk referanseutstyr som påvirkes av den strøm som genereres av en generator 44 drevet av akselen 11. Hvis den aktuelle operasjonshastighet er mindre enn den forhåndsvalgte hastighet, forblir kretsen åpen som vist med linjen B-B mellom hastighetsavfølingsutstyret 43 og en tidsforsinket bryter 45 og motoren fortsetter å akselerere som indikert med pilen som strekker seg til den åpne sløyfe i en motorregulator 46 som igjen styrer motoren 12. Når hastighetsavfølingsutstyret 43 som stadig overvåker hastigheten, avføler at den aktuelle øyeblikkelige hastighet til operasjonshodet er lik den forhåndsvalgte hastighet, kopler en impuls fra hastighetsavfølingsutstyret 43 øyeblikkelig kretsen til løpestilling som vist med linjeforbindelsen C-C som strekker seg mellom avfølingsutstyret og tidsforsinkelsesbryteren 45.

Tidsforsinkelsesbryteren 45 er en elektronisk krets som er funksjonelt utformet for å forsinke elektromotorens 12 akselerasjon for et gitt tidsintervall. Ved mottagelse av et signal fra hastighetsavfølingsutstyret 43 om at den forhåndsvalgte hastighet er nådd, aktiveres tidsforsinkelsesbryteren 45 og sender et signal til elektromotoren 12 som indikert med pilen som strekker seg til motorregulatorens 46 lukkede sløyfe. Motoren opphører derved å akselerere, men fort-

setter å operere (med en konstant hastighet) ved den forhåndsvalgte hastighet i den tidsperiode som er forhåndsvalgt ved nedsetting av en av knappene 40 som påvirker den tilsvarende tidskrets i tidsforsinkelsesbryteren 45.

Når den forhåndsvalgte tidsperiode er utløpt, opphører tidsforsinkelsesbryterens 45 forsinkelsesfunksjon og den elektriske drivmotor 12 begynner atter å akselerere. Imidlertid så snart rotasjonshodets 10 aktuelle øyeblikkelige hastighet overskrider den nominelle forhåndsvalgte hastighet, sender hastighetsavfølingsutstyret 43 en impuls til tidsforsinkelsesbryteren 45 for å åpne kretsen og derved bewirke retardering av motoren 12 for å stoppe denne. Dette interne forhold er vist med en linjeforbindelse D-D mellom hastighetsavfølingsutstyret 43 og tidsforsinkelsesbryteren 45 og pilen strekker seg fra tidsforsinkelsesbryteren og motorregulatorens 46 brems.

Som forklart i det foregående, forhindrer dekselsperren 38 drift av sentrifugen når dekslet ikke er lukket. Dette virker også på motsatt måte ved at dekslet ikke kan åpnes, mens rotasjonshodet 10 roterer. For dette formål som vist i fig. 6, mottar sperren 38 signaler fra hastighetsavfølingsutstyret 43 slik at dekslet vil forbli låst hvis rotasjonshodets hastighet er større enn null. Denne forbindelse er vist med linjen A-A.

Den magnetisk påvirkbare bryter 22 er i fig. 6 vist koplet mellom hastighetsregulatortrykkknappen for 12000 omdreininger pr. minutt og motorregulatoren 46 på en slik måte at sentrifugen ikke kan operere ved 12000 omdreininger pr. minutt hvis ikke bryteren 22 er lukket. Bryteren 22 er vanligvis åpen men er beregnet til å bli lukket ved hjelp av magneten 35 på rotasjonshodets 10 nav. Rotasjonshodet 10 ved denne utførelsesform er således beregnet til å operere ved høye hastigheter, f.eks. 12000 omdreininger pr. minutt såvel som ved midlere og lavere hastigheter, dvs. 3000 og 1000 omdreininger pr. minutt, for hvilket kretsene er utformet. Det er klart at ettersom den magnetisk opererbare bryter 22 ikke er koplet mellom motorregulatoren og trykkknappene for 3000 eller 1000 omdreininger pr. minutt, kan andre rotasjonshoder uten magnetisk utstyr for operering av

bryteren 22 anvendes på sentrifugen med denne utførelsesform av oppfinnelsen når den drives ved denne midlere eller lavere hastighet.

Etter nå å ha beskrevet oppfinnelsen i detalj og ved eksempel forklart måten på hvilken den utføres i praksis, er det åpenbart for fagmannen at det kan gjøres utallige variasjoner, anvendelser, modifikasjoner og utvidelser av de grunnleggende prinsipper som foreligger for oppfinnelsen uten å avvike fra oppfinnelsens grunntanke. F.eks. er det indikert at sentrifugen ifølge oppfinnelsen kan beregnes til å operere i et bredt hastighetsområde fra lave hastigheter på ca. 1000 omdreininger pr. minutt til høye hastigheter på ca. 15000 omdreininger pr. minutt eller høyere, og tegningen viser en foretrukken utførelsesform beregnet til å operere med hastigheter i området fra 1000 omdreininger til 12000 omdreininger pr. minutt. Fagmannen vil imidlertid forstå at prinsippene ved den foreliggende oppfinnelse kan anvendes i så godt som alle hastighetsområder eller kombinasjoner av hastigheter hvori den nøyaktige styring som er oppnådd ved den foreliggende oppfinnelse er nødvendig eller ønskelig. I denne forbindelse kan sikkerhetstrekket ifølge oppfinnelsen hvorved sentrifugen ikke kan opereres ved høyere hastigheter hvor det kreves et spesielt utformet rotasjonshode uten at et passende hode påvirker en sikkerhetsbryter, tilpasses andre spesielle behov ved sentrifugen. Det er også mulig f.eks. å anvende mer enn én sikkerhetsbryter der hvor det er nødvendig med ultrahøye operasjonshastigheter og rotasjonshodet kan være spesielt utformet for å utføre en ny funksjon ved en slik hastighet. Fagmannen vil være klar over at den enkle magnet og den magnetisk opererte sikkerhetsbryter som er beskrevet i tegningen, kan erstattes med andre konvensjonelle innretninger forbundet med rotasjonshodet og drivinnretningen for å sikre at det riktige hodet anvendes for den hastighet eller funksjon som er forhåndsvalgt. Tilsvarende kan ethvert konvensjonelt hastighetsavfølingsutstyr som er i stand til å sammenligne den aktuelle og forhåndsvalgte hastighet for rotasjonshodet, anvendes for å operere tidsforsinkelsesbryteren og motorregulatoren i den foreliggende oppfinnelse.

P a t e n t k r a v

1. Sentrifuge omfattende en drivaksel (11), et utskift-
bart rotasjonshode (10) løsbart montert på akselen, en
5 drivinnretning (12) for rotasjon av akselen og hodet mon-
tert på denne, ved forskjellige forhåndsvalgte, konstante
rotasjonshastigheter i området fra lave hastigheter til
høye hastigheter, og styreutstyr (21, 37) for regulering av
drivinnretningens rotasjonshastighet til en forhåndsvalgt
10 konstant verdi i en forhåndsvalgt tidsperiode,
k a r a k t e r i s e r t v e d at styreutstyret omfatter
innretning (41) og (40) for forhåndsvalg av både rotasjons-
hastigheten og periodetid for hodet (10),
innretning (43) for avføling av hodets øyeblikkelige
15 rotasjonshastighet, og
tidsinnstillingsinnretning som påvirkes av avfølingsinn-
retningen for tidsinnstilling av hodets rotasjonsperiode
når hodet har nådd den forhåndsvalgte rotasjonshastighet, samt
en sikkerhetsinnretning (22) beregnet til å forhindre
20 operasjon av drivinnretningen (12) kun når et forhåndsbe-
stemt høyt hastighetsområde er forhåndsvalgt, hvilken
sikkerhetsinnretning er påvirkbar for å muliggjøre opera-
sjon av drivinnretningen når et rotasjonshode beregnet for
operasjon innenfor nevnte forhåndsbestemte høye hastighets-
25 område er montert på akselen.

2. Sentrifuge ifølge krav 1, hvor drivinnretningen (12)
er en elektromotor med variabel hastighet, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at tidsinnstillingsinnretningen
er en tidsforsinket bryter (45), hvilket hastighetsav-
30 følingsutstyr (43) er beregnet til å påvirke tidsforsinkel-
sesbryteren (45) når rotasjonshodet (10) har nådd den for-
håndsvalgte hastighet, og tidsforsinkelsesbryteren (45)
er beregnet til å styre motorens (12) hastighet for å
bringe denne til å operere ved den forhåndsvalgte hastighet
35 i den forhåndsvalgte periode og retardere ved tidsperiodens
slutt.

3. Sentrifuge ifølge krav 1, k a r a k t e r i -

s e r t v e d at rotasjonshodet (10) omfatter en innretning (35) for samvirke med sikkerhetsinnretningen (22) for påvirkning av utstyret, idet sikkerhetsinnretningen omfatter en magnetisk påvirkbar bryter (22) og den samvirke-
5 ende innretning i rotasjonshodet (10) omfatter en magnetisk innretning (35) som er i stand til å operere nevnte bryter (22).

10

15

20

25

30

35

FIG. 1

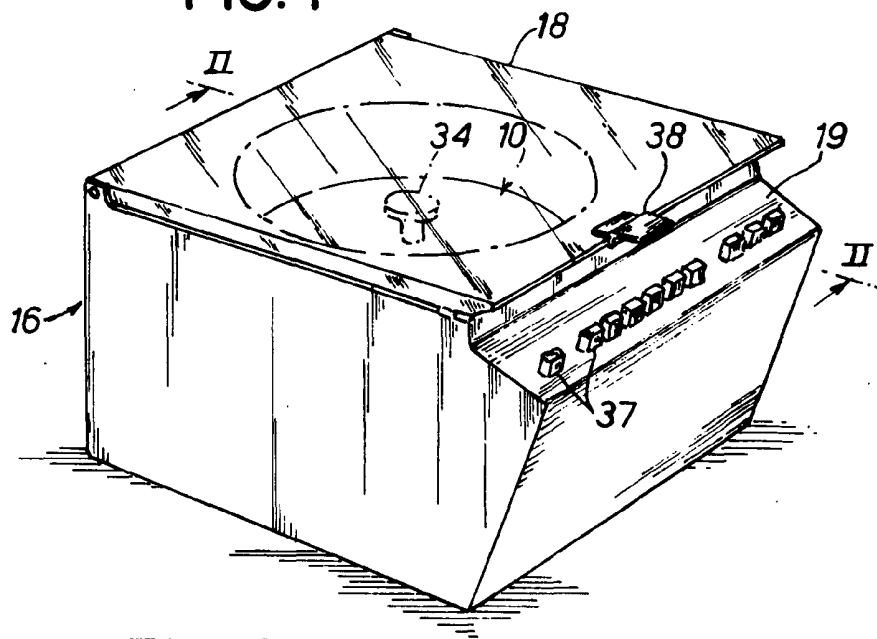


FIG. 2

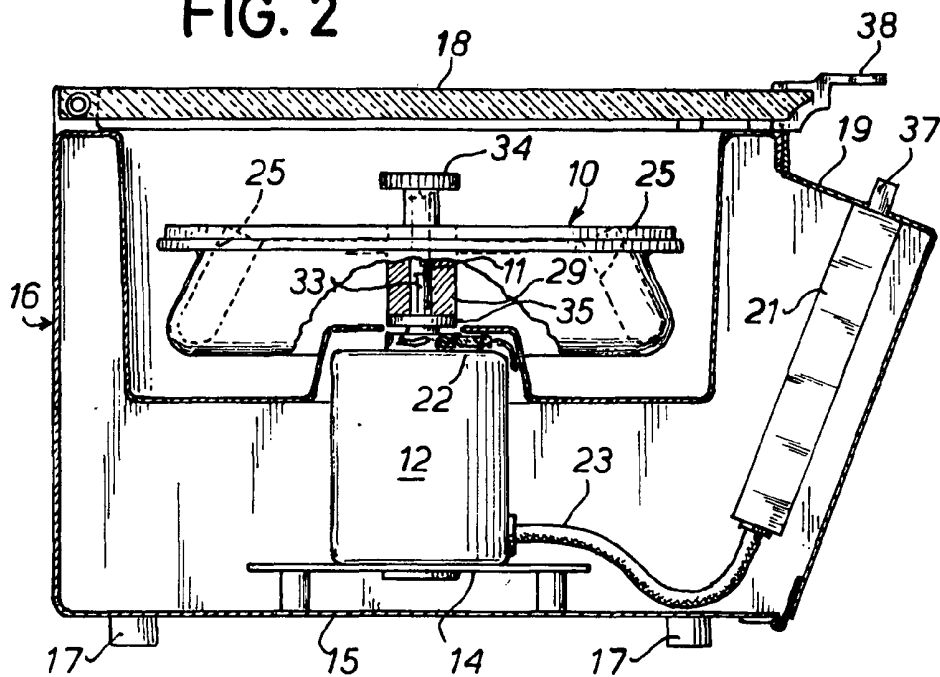


FIG. 3

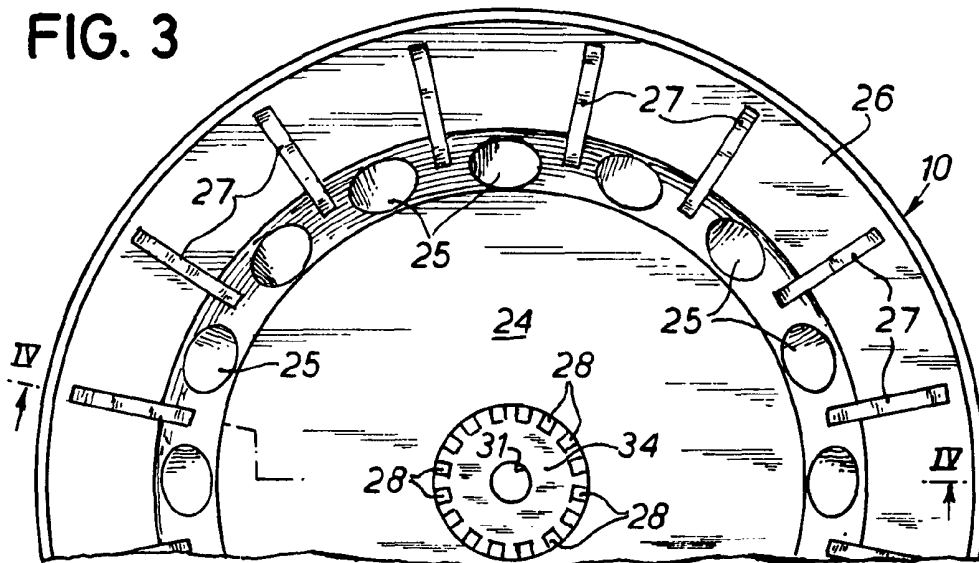


FIG. 4

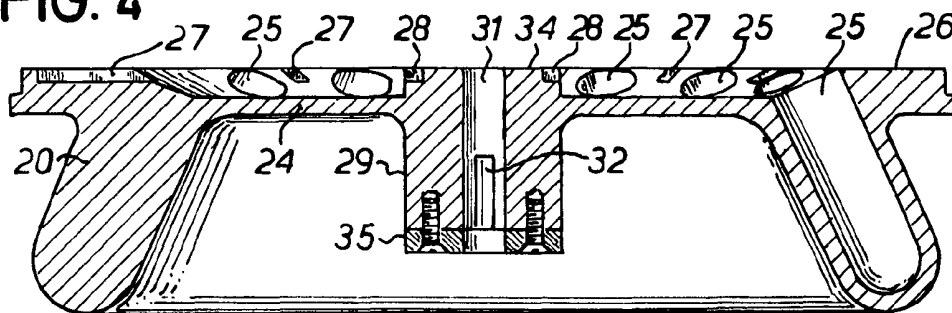


FIG. 5

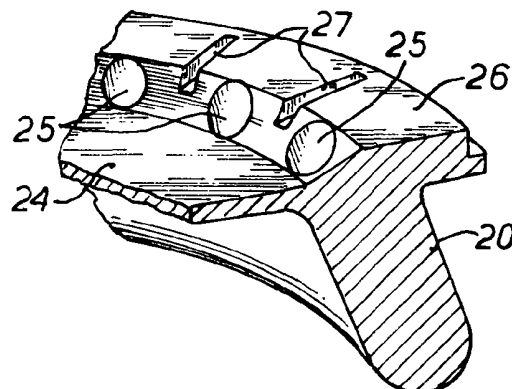


FIG. 6

