(12) **PATENT**

(19) NO (11) **319202** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl[7] B 65 D 88/08

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20001843	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.09.08 PCT/BR98/00065
(22)	Inng.dag	2000.04.10	(85)	Videreføringsdag	2000.04.10
(24)	Løpedag	1998.09.08	(30)	Prioritet	1997.10.17, BR, 9705077
(41)	Alm.tilgj	2000.06.13			
(45)	Meddelt	2005.06.27			

(73) Innehaver Petróleo Brasileiro SA - Petrobrás, Avenida República do Chile, 65, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20035-900, BR

(72) Oppfinner Luis Adolfo Velloso Pradel, Rua Mattias Jose Bins, 118, CEP-90000-900 Porto Alegre RS, BR
Aldyr Witter, Porto Alegre, BR

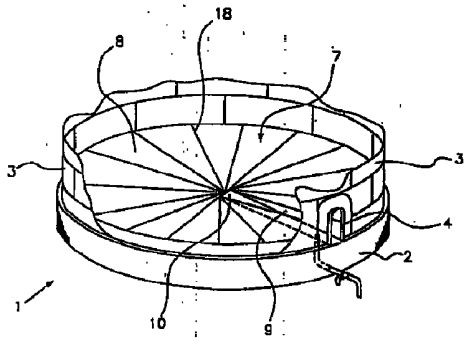
(74) Fullmektig Zacco Norway AS, Postboks 765 Sentrum, 0106 OSLO, NO

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for å invertere den konvekse formen av bunnen til en væskeprodukt-lagringstank**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for invertering av (snu opp-ned på) formen av en væskeprodukt-lagringstankbunn med henblikk på å frembringe større effektivitet ved fjerning av uønskede materialer som vanligvis samler seg opp på tankbunnen (5). Et lag med materiale som har plastiske egenskaper, plasseres over den konvensjonelle tankbunnen (7), bortsett fra en del fra sentrum av tankbasisen til kantene. Materialet med plastiske egenskaper herdes over tid, og produserer således en ny bunn (7) hvis sentrum (11) er på et nivå under nivået til kantene. Den delen som ikke ble belagt med det plastiske materialet, danner en avløpsrenne (9) som fører væsker og slam, som må tømmes ut, til kantene.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for invertering/omforming av den konvekse formen til bunnen av en tank for lagring av væskeprodukter, spesielt dens petroleumprodukter og dens derivater, og har til hensikt å fremskaffe en mer effektiv form for å fremme strømmen av de uønskede væskene og bunnfallene som vanligvis samles opp der. Fremgangsmåten er spesielt anvendbar for storkapasitetstanker.

Lagringstanker er i utstrakt bruk i oljeindustrien og er svært viktige for funksjonen av en driftsenhet. De kan være ment for lagring av f.eks. råolje, mellomprodukter eller sluttprodukter.

Under produktlagringen er det vanlig at det kommer frem uønskede væsker og bunnfall som kan ha fulgt med produktet når det ble plassert i tanken. De uønskede væskene og bunnfallene (tette rester, slam, vann, sand, osv.) er vanligvis tyngre enn det lagrede produktet, og på grunn av dette har de en tilbøyelighet til å samles på bunnen av en tank.

Lagringstanker som er i bruk i dag, spesielt de av middels og stor kapasitet, har sidevegger av en sylindrisk form montert på en fundamentring. Bunnen har en generell form av en kuppel eller kjegle, med den konvekse delen pekende oppover.

Renseåpninger og inspeksjonsåpninger er frembrakt i den nedre delen av den sylindriske sideveggen. Renseåpningene har luker som er anbrakt på sideveggen, støttet på fundamentringen. Denne plasseringen gjør at renseåpningene kan brukes til å overvåke nivået av uønskede væsker samlet i bunnen av tanken.

Denne overvåkningen utføres ved anvendelse av en væskenivåindikator plassert på luken til renseåpningen. Nivåindikatoren anvendes for å informere en operatør om når det er nødvendig å drenere tanken for å fjerne uønskede væsker og bunnfall eller når det er nødvendig å stoppe tømmingen/dreneringen, for å forhindre at det lagrede produktet blir tømt ut.

Forskjellige dreneringsrør er plassert i den nedre delen av tanken for å gjøre det mulig for de uønskede væskene og bunnfallene å gå/renne ut av lagringstankene. Ved utløpet i hvert dreneringsrør er det en sperreventil som, når den er åpen, tillater uønskede væsker og bunnfall å strømme ut av tanken.

Vanligvis er det installert blandere/blandingsinnretninger inne i tanken for å homogenisere det lagrede produktet. Antallet blandere avhenger av lagringskapasiteten og typen av produkt som lagres.

Blandeinnretningene har den ulempen at de også forårsaker at de uønskede væskene og bunnfallene beveges mot den midtre konkave bunnen av tanken, vekk fra drenerings/uttømmingsåpningene, hvilket gjør det vanskeligere å få disse uønskede væskene og bunnfallene til å strømme ut av tanken.

Siden bunnen av tankene som generelt er i bruk, for tiden har sentrum på et høyere nivå enn kanten, er det en tendens til at de uønskede væskene og bunnfallene samler seg ved kanten, og danner et ringformet lag. Da kanten av tanken er på et jevnt nivå og det ikke er noen nivåforskjell for å hjelpe disse uønskede væskene og bunnfallene å tømmes ut gjennom uttømmingsrørene, er strømmen sakte og dette gjør at de uønskede væskene og bunnfallene samles i bunnen av tankene, hovedsakelig i de områdene som er lengst vekk fra uttømmingene.

WO-A-98/04479 beskriver en forbedring for væskeprodukt-lagringstanker, spesielt de med stor kapasitet, som løser problemet beskrevet ovenfor og omfatter invertering/omforming av den konvekse konfigurasjonen i bunnen til en kjegleform med midtpunktet av tankbunnen på et nivå lavere enn kantnivået.

En avløpsrenne går fra midten av tankbunnen til kanten, med en tilstrekkelig gradient til å fremme strøm av uønskede væsker og bunnfall til kanten av tanken, hvorfra de kan enkelt dreneres ut til et område på utsiden av tanken.

Denne forbedringen kan lett anvendes til konstruksjon av nye tanker, siden det er lett å få avløpsrenner for uønskede rester til å nå nivået til renseåpningsterskelen, som befinner seg umiddelbart over fundamentringen, mens det samtidig opprettholdes en gradient i avløpsrennen eller kanalen som fremmer strøm av uønskede væsker og bunnfall til kanten av tanken.

Når det samme prinsippet med omforming av basisen anvendes på en eksisterende tank, støter en imidlertid på forskjellige vanskeligheter. Hvis for eksempel kanten av tankbunnen holdes på samme nivå som nivået av fundamentringen, vil en se at avløpsrenne når sidekantene på tanken i et nivå under toppen av fundamentringen, hvilket gjør det nødvendig å lage åpninger i fundamentringen for å muliggjøre strøm

gjennom avløpsrøret, noe som medfører behovet for å revidere den strukturelle konstruksjonen for å sjekke styrken av ringen. Det kan til og med bli nødvendig å finne nye strukturelle løsninger.

For å endre den konvekse formen til bunnen av en eksisterende tank slik at avløpsrennen ender presis ved terskelen til inspeksjonsåpningen, må kantene til bunnen være på et nivå høyere enn nivået til toppen av fundamentringen. Denne endringen gjør det nødvendig å prioritere den strukturelle konstruksjonen av tanken og også å heve nivået til basisen som støtter bunnen av tanken, hvilket gjør endringen temmelig kostbar.

Det bør også nevnes at alternativene beskrevet ovenfor ikke er betraktet i petroleumsindustristandarden API 650 som styrer konstruksjonen av tanker.

Det er et formål med foreliggende oppfinnelse å frembringe en fremgangsmåte for modifisering av eksisterende væskelagringstanker for å forbedre effektiviteten av uttømming av uønskede væsker og bunnfall som normalt samler seg i bunnen av en lagringstank.

Det er et ytterligere formål med oppfinnelsen å frembringe en enkel fremgangsmåte for å modifisere en tankbunn for å forbedre uttømmingen av slike uønskede væsker og bunnfall.

Den foreliggende oppfinnelsen frembringer en fremgangsmåte for å omforme den oppovervendende konvekse formen av bunnen av en væskeproduktlagringstank som har minst en renseåpning ved å anvende et materiale som har plastiske egenskaper, kjennetegnet ved at den omfatter følgende trinn:

- først anordne på bunnen flere oppdemmingsforskalingsenheter distribuert over bunnflaten, bortsett fra i minst en seksjon som strekker seg fra midten av tankbunnen til omkretsen midt imot nevnte renseåpning, enhetene danner oppdemmingsområder for plassering av materialet som har plastiske egenskaper;
- deretter plassere i oppdemmingsområdene formet av oppdemmingsforskalingen et materiale som har plastiske egenskaper som herder over tid og som har dimensjoner slik at, bortsett fra i nevnte minst ene seksjon som strekker seg fra tankbunnmidtpunktet til dens omkrets, mengden av nevnte herdbare plastiske materiale som plasseres i oppdemmingsområdene, øker med økende radiell avstand fra midtpunktet til den konvensjonelle bunnen; og

- omforme nevnte minst ene seksjon til en avløpsrenne som skråner med en gradient som er tilstrekkelig til å fremme strøm av uønskede væsker og bunnfall til området ved renseåpninger der de kan lett tømmes vekk.

Denne fremgangsmåten frembringer en rimelig og enkel anvendbar fremgangsmåte som kan brukes til å invertere den konvekse konfigurasjonen til en eksisterende tank som har en konvensjonell bunn uten behovet for å fjerne bunnen, ganske enkelt ved å avsette over den konvensjonelle bunnen, et materiale som har plastiske egenskaper, som herder over tid.

Ved anvendelse av denne fremgangsmåten fortsetter den originale konvensjonelle bunnen å oppfylle de eksisterende standarder, kun små uperfektheter i deres overflate som resulterer fra konstruksjonsprosessen, blir korrigert og enhver mulig liten lekkasje blir stoppet, og således forhindres også korrosjon og den påfølgende forurensning av grunnvannet.

Denne fremgangsmåten kan også anvendes når det konstrueres nye tanker, ved at bunnen kan konstrueres i samsvar med dagens standarder og så kan dens konvekse konfigurasjon bli invertert ved påfølgende påføring av et materiale som har plastiske egenskaper som herder over tid.

Laget av et materiale som har plastiske egenskaper, som herder over tid, kan plasseres over flaten av tankbunnen ved anvendelse av oppdemmingsforskalinger.

Materialet legger seg på bunnen, en konkav form gir et enkelt midtpunkt for oppsamling av uønskede væsker og bunnfall/slam, som er et konvergenspunkt for uttømming.

De uønskede væskene og slammene som samles opp i midten av bunnen, strømmer ut gjennom minst en skrånende/hellende avløpsrenne som starter i det midtre oppsamlingspunktet i midten av bunnen og ender ved omkretsen av tankbunnen, på et nivå under midten av tankbunnen, og har en tilstrekkelig gradient til å gjøre det mulig for de uønskede væskene og slammet å strømme ut av tanken.

Bunnen av tanken må først bli belagt med et lag av tette/forseglingsharpiks, f.eks. polyuretanharpiks, før påføring av materialet med plastiske egenskaper.

På samme måte kan et lag med tetteharpiks plasseres på laget av materiale med plastiske egenskaper, etter at det har herdet, spesielt ved overgangspunkter, for å forbedre tettingen på disse punktene.

Egenskapene ved denne nye fremgangsmåten vil forstås bedre ut fra den følgende detaljerte beskrivelsen, gitt kun ved hjelp av eksempel, av en mulig utførelsesform av oppfinnelsen, lest i forbindelse med tegningene nevnt nedenfor, som danner en integrert del av foreliggende oppfinnelse.

I tegningene:

Figur 1 er et perspektivriss av en eldre væskeproduktlagringstank.

Figur 2 er et perspektivriss av væskeproduktlagringstanken i figur 1 som har blitt modifisert ved at et lag av materialet med plastiske egenskaper, som allerede har herdet, har blitt lagt i segmentene i bunnen av tanken.

Figur 3a viser et tverrsnitt og figur 3b er et planriss ovenfra av lagringstanken i figur 2 som viser et lag av materialet med plastiske egenskaper som allerede har herdet, pålagt bunnen av tanken.

Figur 1 viser et perspektivriss av en tank 1 for lagring av væskeprodukter. En fundamenteringsring 2 tjener som en basis for å støtte en sylindersidevegg 3, som danner veggen i tanken 1.

Minst en renseåpning 4 er frembrakt i sidevegg 3, umiddelbart over fundamenteringsringen 2 for å gi adgang til det innvendige av tanken 1 og for å gjøre det mulig for uønskede væsker og slam å strømme ut.

En konvensjonell bunn 5, med konveks form, som er forbundet til den nedre delen av den innvendige flaten av sideveggen 3 og som er støttet på et område med kompakt grunn 6 inne i fundamenteringsringen 2, kan ses ved den nedre delen av tanken 1.

Fremgangsmåten for invertering av den konvekse formen av den konvensjonelle bunnen 5 i væskelagringstanken 1 skal nå beskrives i detalj.

Hovedprinsippet brukt i fremgangsmåten er påføring av et materiale med plastiske egenskaper på den konvensjonelle tankbunnen 5 og oppbygd slik at de nye kantene av bunnen heves til et nivå som er passende høyere enn nivået av sentrum av den nye bunnen. Materialet som har plastiske egenskaper, stivner etter en tidsperiode og produserer således en ny bunn med en konkav konfigurasjon, lignende den beskrevet i den ovenfor nevnte WO-A-98/04479.

For å oppnå avløpsrennen nevnt i WO-A-98/04479 er det tilstrekkelig å unngå eller redusere avsettingen av materialet med plastiske egenskaper i et stykke som har en form lik formen til en avløpsrenne. Ved å gå frem på denne måte vil en liten del av den konvensjonelle bunnen 5 virke som hellende avløpsrenne, hvilket vil fremgå klarere nedenfor.

Kun ved hjelp av eksempel er materialet, som har plastiske egenskaper og som plasseres over den konvensjonelle bunnen 5 i denne beskrivelsen, en mørtel/ «mortar», fortrinnsvis betong. Kun med den hensikt å forenkle beskrivelsen, vil bare betegnelsen herdbar plastisk materiale anvendes heretter for å henvise til enten spesielt betong eller materialer med plastiske egenskaper generelt, og følgelig skal henvisningene til både materialet generelt og til mørtel/ «mortar» bli betraktet å være ekvivalente. Dette skal imidlertid ikke betraktes å være noen som helst slags begrensning på fremgangsmåten som nå beskrives og ved utførelse av fremgangsmåten er det mulig å bruke et hvilket som helst slags annet materiale som har egenskaper lignende betong.

Figur 2 viser bunnen 7 som resulterer fra plasseringen av betong over den konvensjonelle bunnen 5 anbrakt i form av radielle segmenter/stykker 8 ved hjelp av oppdemmingsenhetene 18. Det understrekes at den radielle fordelingen av enhtene kun er en av mange muligheter, og skal ikke betraktes som begrensende for denne fremgangsmåten.

En prosedyre for plassering av materialet som har plastiske egenskaper på den konvensjonelle tankbunnen 5, beskrives nedenfor.

Først plasseres flere stykker av oppdemmingsforskalingsenheter 18, som er passende fordelt og er fremstilt av egnet materiale, på den konvensjonelle bunnen 5 slik at de avgrenser oppdemmingsarealene for plassering av betongen. Oppdemmingsenheter 18 har en størrelse som er slik at mengden av betong som må plasseres i oppdemmingsarealet vil øke med økende radiell avstand fra midten av den

konvensjonelle bunnen 5 slik at omkretsen av den nye bunnen vil være på et høyere nivå enn nivået av sentrum, som vist i figur 3a.

Oppdemmingsenhetene 18 er fordelt over hele overflaten av den konvensjonelle bunnen 5 med unntak av minst en radiell stripe av den konvensjonelle bunnen 5, foran en renseåpning 4, der det ikke plasseres noe betong.

Betongen plasseres så i oppdemmingsområdene utformet av oppdemmingsenhetene 18, med unntak av nevnte minst ene radielle stripe, ved anvendelse av en hvilken som helst kjent teknikk som ville være godt kjent for en fagmann; slike påføringsteknikker vil ikke beskrives her ettersom de ikke utgjør en integrert del av denne fremgangsmåten.

Etter at betongen har blitt plassert i oppdemmingsområdene utformet av oppdemmingsenhetene 18 og etter at betongen har satt seg, oppnås en ny bunn 7 med en konkav form.

Området der det ikke ble plassert noe betong, blir en avløpsrenne 9 som har et hellende gulv i form av et skråplan 10, omfattende en del av den konvensjonelle bunnen 5 og som har en gradient som er tilstrekkelig til å forårsake at de uønskede væskene og slammet/bunnfallet strømmer utover til området langs renseåpningen 4, som de lett kan fjernes fra. Sideveggene av utløpsrennen 9 er veggene av oppdemmingsenheten 18 eller, hvis disse har blitt fjernet, betongen selv. Utløpsrennen 9 kan beskyttes med et egnet materiale som dekker sideveggene og skråplanet 10, som forklart nedenfor.

Hvis det ønskes, kan skråplanet 10 utformes ved påføring på den konvensjonelle bunnen 5 et skrånende lag av herdbart materiale med plastiske egenskaper, for å modifisere hellingsvinkelen til bunnen av rennen 9 slik at den blir forskjellig fra hellingsvinkelen til den originale tankbunnen 5.

Figur 3a viser et tverriss av lagringstanken i figur 2, visende et lag av herdet betong plassert på den konvensjonelle bunnen 5 av tanken 1 for å forme en ny bunn 7 med en konkav konfigurasjon, med et midtpunkt 11 som ligger på et nivå lavere enn nivået til omkretsen av den nye bunnen 7. Avløpsrennen 9 med skråplanet 10 er en del av den konvensjonelle bunnen 5 som det ikke har blitt plassert betong på. Denne modifiserte tanken er vist i toppriss i figur 3b.

Det bør gjøres oppmerksom på at materialet med plastiske egenskaper som plasseres på den konvensjonelle bunnen 5 må ha egenskaper som er slik at de sikrer at den nye bunnen 7 er lekkasjesikker i forhold til væsken som skal lagres.

Den konvensjonelle tankbunnen 5 kan bli dekket med et lag av tettemateriale, f.eks. polyuretanharpiks, før påføring av materialet med plastiske egenskaper, for å sikre at det blir lekkasjetett. Hvis ikke hele den konvensjonelle bunnen 5 dekkes med tettemateriale før påføring av materialet med plastiske egenskaper, anbefales det at minst den delen av den konvensjonelle bunnen 5 som danner skråplanet 10, dekkes med et forseglingsmateriale.

På samme måte kan et lag av tettemateriale påføres enten på hele overflaten av laget av materiale med plastiske egenskaper etter at det har herdet, eller alternativt kun på skjøter/fuger for å forbedre tettingen på disse områdene.

For å oppnå en ytterligere forbedring i kvaliteten av forbindelses/skjøteområdene, bør oppdemmingsenheten 18 bli konstruert slik at en liten del av dens øvre del, ved overflaten av laget av materiale med plastiske egenskaper, kan fjernes etter at materialet har herdet. På denne måten kan en mengde av tettematerialet plasseres i de resulterende gapene som dannes mellom de herdede lagene av materiale med plastiske egenskaper, hvilket garanterer forhindring av impregnering, av det lagrede væskeproduktet, av materialet i oppdemmingsenheten 18 som generelt er laget av tre eller et lignende materiale.

Fremgangsmåten beskrevet ovenfor gir således en enkel, gunstig og sikker fremgangsmåte for å invertere den konvekse konfigurasjonen av bunnen av en lagringstank for væskeprodukter, hvilket gir bedre uttømming av uønskede væsker og slam som samless på bunnen av slike tanker.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for å invertere (snu opp-ned på) den oppovergående konvekse formen av bunnen (5) til en væskeprodukt-lagringstank (1) som har minst en renseåpning (4), ved påføring av et materiale med plastiske egenskaper, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter følgende trinn:

- først anordne på bunnen (5) flere oppdemmingsforskalingsenheter (18) distribuert over bunnflaten, der minst en seksjon strekker seg fra midten av tankbunnen (5) til omkretsen midt imot nevnte renseåpning (4), så nevnte enheter danner oppdemmingsområder for plassering av materialet som har plastiske egenskaper;
- deretter plassere i oppdemmingsområdene formet av enhetene (18) et materiale som har plastiske egenskaper som herder over tid og som har dimensjoner slik at, bortsett fra i nevnte minst ene seksjon som strekker seg fra tankbunnmidtpunktet til dens omkrets, mengden av nevnte herdbare plastiske materiale som plasseres i oppdemmingsområdene, øker med økende radiell avstand fra midtpunktet til den konvensjonelle bunnen (5); og
- omforme nevnte minst ene seksjon til en avløpsrenne (9) som skråner med en gradient som er tilstrekkelig til å fremme strøm av uønskede væsker og slam til området ved renseåpningen (4) der de kan lett tømmes ut.

2.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at enhetene (18) innrettes for å strekke seg radielt over den konvensjonelle bunnen (5) til væskeprodukt-lagringstanken (1).

3.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den konvensjonelle bunnen (5) blir belagt med et lag av tettemateriale.

4.

Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at intet av det herdbare plastiske materialet blir påført nevnte minst ene seksjon som innrettes for å strekke seg fra sentrum av tankbunnen til dens omkrets mot en renseåpning.

5.
Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d trinnet med påføring av et belegg av forseglingsmateriale til den delen av den konvensjonelle bunnen (5) som utgjør skråplanet (10).

6.
Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 3, k a r a k - t e r i s e r t v e d trinnet med påføring av nevnte herdbare plastiske materiale til nevnte minst ene seksjon som strekker seg fra sentrum av tankbunnen til dens omkrets, i en form slik at overflaten av det herdede materialet i nevnte minst ene seksjon heller nedover fra sentrum av tankbunnen mot tankomkretsen med en helling som er forskjellig fra hellingen av den konvensjonelle tankbunnen før omformingen.

7.
Fremgangsmåte ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d trinnet med påføring av et belegg av tettemateriale på overflaten av nevnte herdede materiale i nevnte minst ene seksjon.

8.
Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 3, k a r a k - t e r i s e r t v e d at enhetene (18) er konstruert og anvendt slik at en del av toppen som er på nivå med overflaten av laget av herdbart plastisk materiale kan fjernes etter at det påførte materialet har herdet/blitt hardt; og at tettematerialet påføres det innvendige av gapene som er dannet mellom de tilliggende enhetene av allerede herdet plastisk materiale.

9.
Fremgangsmåte ifølge kravene 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d belegging med et tettemateriale på den nye bunnen (7) formet ved påføring av herdbart plastisk materiale, sideveggene av nevnte avløpsrenne (9) og den delen av den konvensjonelle bunnen (5) som former skråplanet (10) i avløpsrennen.

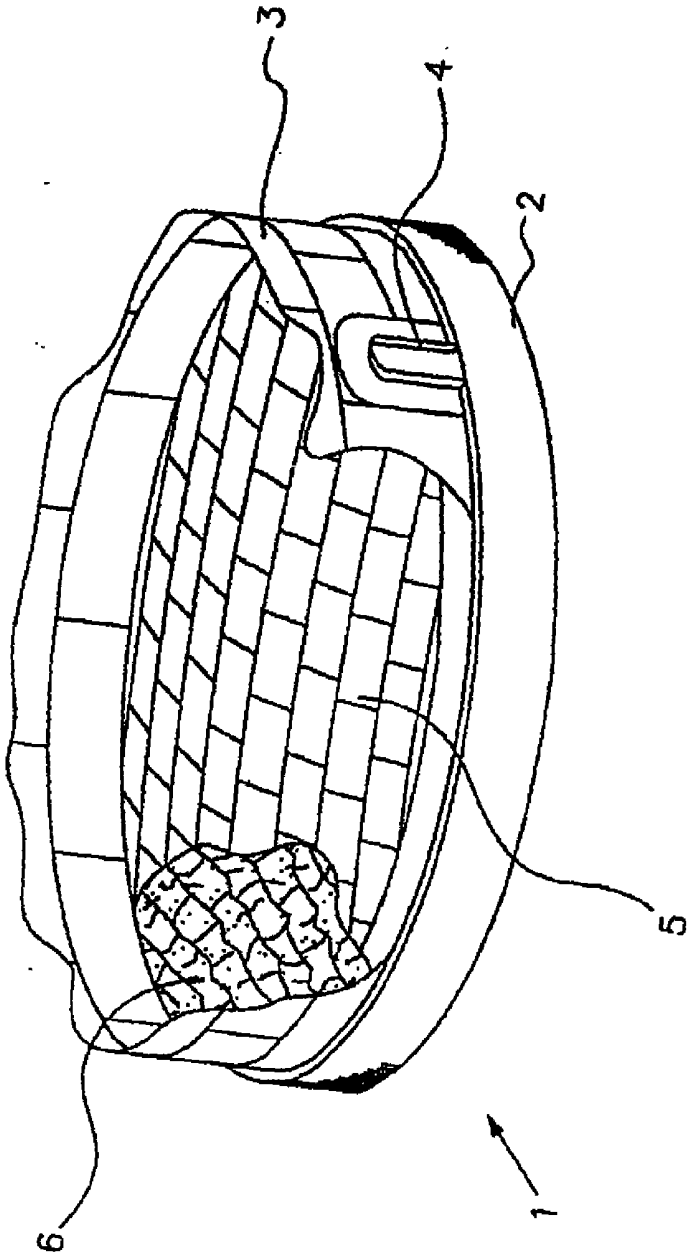


FIG.1

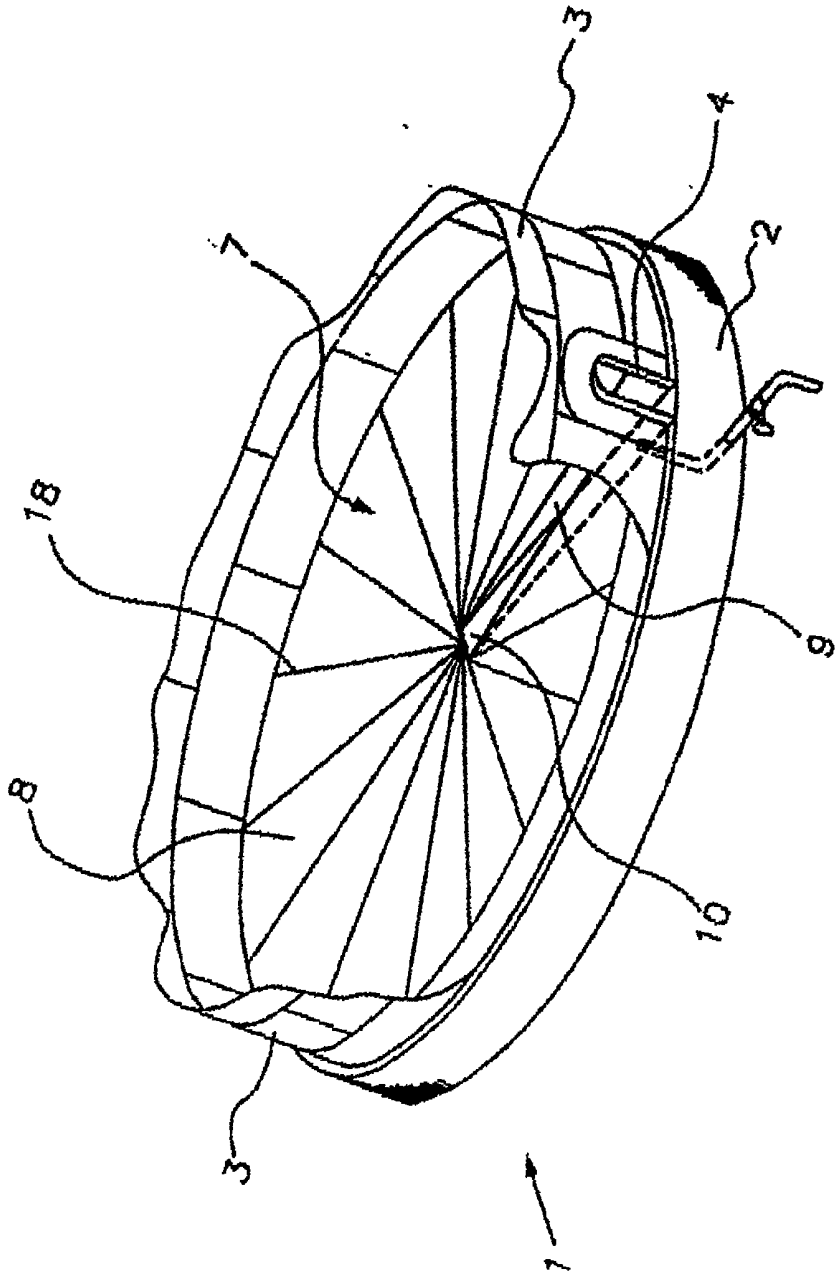


FIG.2

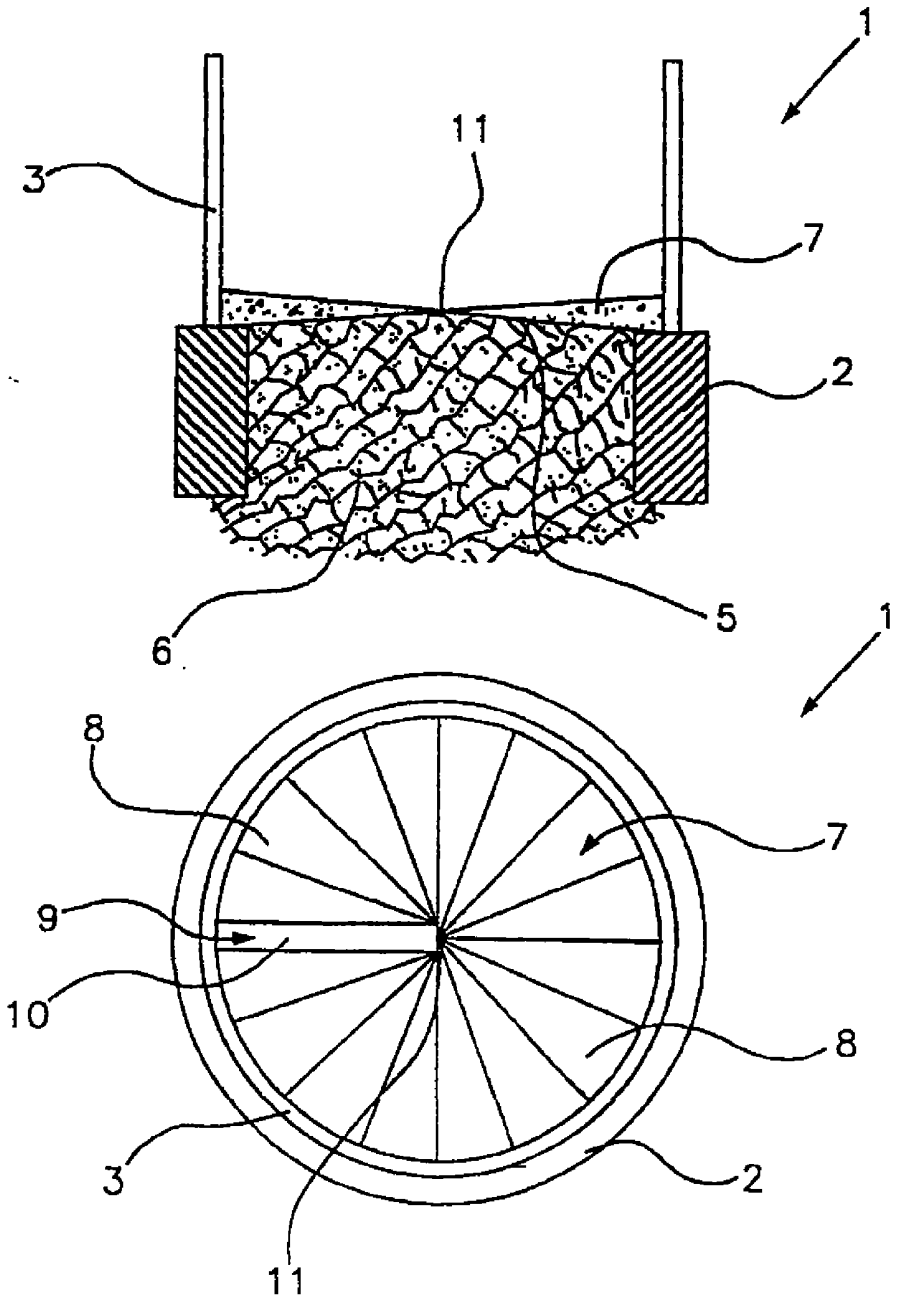


FIG.3