



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20131476

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

E03F 5/10 (2006.01)

E03F 1/00 (2006.01)

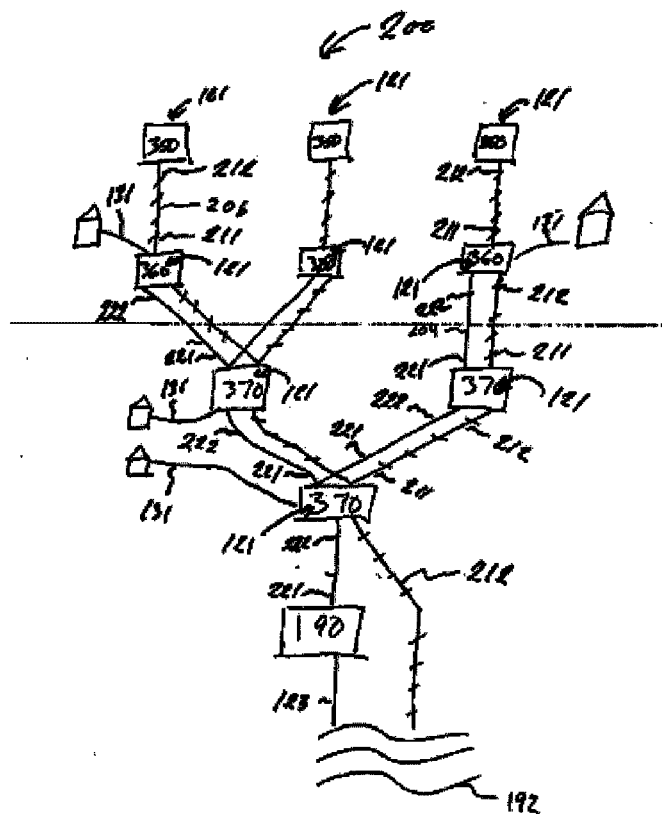
E03F 3/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20131476	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2013.11.06	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2013.11.06	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2015.05.07		
(73)	Innehaver	Asle Johnsen, Bjellandveien 14, 3172 VEAR, Norge		
(72)	Oppfinner	Asle Johnsen, Bjellandveien 14, 3172 VEAR, Norge		
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge		

(54) **Benevnelse** **Avløpssystem**
(57) **Sammendrag**

Et system for og en fremgangsmåte for å styre og forbedre gjennomstrømning av væske i et avløpssystem er tilveiebrakt. Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes ved å benytte en fullstrøms-løsning, ved å benytte en i hovedsak gassfri kolonne med avløpsrør, som igjen tilveiebringes ved å benytte ventiler, for å holde avløpsrørene fylt med væske.



Oppfinnelsens bakgrunn

Teknisk område

5 Oppfinnelsen angår fluidkontroll generelt og nærmere bestemt et system for og en fremgangsmåte for å styre og forbedre gjennomstrømning av væske i et avløpssystem.

Bakgrunnsteknikk

10 Fra den kjente teknikk skal det vises til tradisjonelle avløpssystemer til bruk for kloakk/spillvann og overvann. Fluid fra innløp samles opp, og føres typisk via en eller flere kummer og samletanker og videre til et utløp der fluidet typisk behandles, så som et kloakkrenseanlegg, før det tømmes og deponeres på dertil egnede steder. Mellom innløp, kummer og renseanlegg benyttes rør til sammenkobling, eventuelt også manifolder eller gren-stykker som kobler to eller flere rør sammen til ett rør.

15 Prinsippet er basert på at væske strømmer under egen tyngde, og kalles selvføll, på engelsk for «gravity flow». Kummer, rør og manifolder er åpne, og tillater luft å komme inn i avløpssystemet og begrenser derved mengden væske som systemet kan ta unna. I tillegg vil bruk av manifold utgjøre en fare for at væske strømmer fra et høyere liggende deler av systemet ut av lavere innløp.

20

Kort gjennomgåelse av oppfinnelsen

Problemer som måtte løses med oppfinnelsen

25 Tidligere ble det lagt felles avløp, dvs. at spillvann, drensvann, takavvanning og overvann ble ført til utløpet som var en bekk, elv eller havet. Senere ble væsken tatt inn i et renseanlegg før den ble sluppet videre ut i resipienten. Når du får store nedbørsmengder, så klarer ikke renseanlegget å ta unna, og kloakk føres urensset direkte ut i resipienten via overløp i renseanleggene. Dette er en stor belastning for miljøet og på ingen måte en akseptabel behandling av spillvann. Derfor forsøker man å skille spillvann i egen ledning til renseanlegg, og drensvann og takvann direkte til resipienten. Overvann kan f.eks. fra en sterkt trafikkert vei bli svært forurenset av tungmetaller. Det kan derfor være i en periode etter langvarig oppholdsvær behov for å føre overvannet via renseanlegget; når forurensningen er

vasket bort er det ikke lenger nødvendig og derfor ikke ønskelig med rensing av overvannet. Det er svært kostbart å grave opp og legge nye separerte ledninger, og i mange tilfeller må også rørdimensjonene økes pga. økende nedbørsmengder. Der er imidlertid stor enighet blant forskerne om at pga. global oppvaring så vil

5 nedbørsmengden øke betydelig, og det må derfor gjøres tiltak på svært mange ledningsnett ikke bare i Norge, men generelt.

I tillegg er det idag en rekke problemer med avløpssystemer for overflatevann og kloakk. Systemene er ofte gamle og det er omfattende lekkasjer med tilhørende

10 miljømessige problemer, spesielt når dette trenger inn i drikkevannsnettet. Videre er kapasiteten lav, man systemene må likevel ta unna fluider fra byggefelt som er kommet til etter at det opprinnelige avløpsnett ble lagt. Med ekstremvær opplever man derfor at avløpet flommer over og overvelder renseanleggenes kapasitet til å rense fluidene før uttømming, typisk i sjø.

15 Utbedringer er vanskelig. Helst burde eksisterende avløpsnett fjernes, spesielt der en benyttet sementrør. Dessverre er nettet ofte vanskelig tilgjengelig og vil kreve et omfattende gravearbeid.

Et alternativ er å trekke nye rør inni gamle rør, fortrinnsvis av et bestandig kunststoff. Problemet her er at dette vil redusere det effektive tverrsnittet av avløpet

20 og da redusere kapasiteten.

Av denne grunn er det et hovedmål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et avløpssystem og en fremgangsmåte for å styre et avløpssystem og som overvinner problemene nevnt over.

25

De midler som trengs for å løse problemene

Den foreliggende oppfinnelse når det mål som er satt opp ovenfor ved en innretning for et avløpssystem som definert i innledningen til krav 1, med trekkene i

30 karakteristikken til krav 1 og en fremgangsmåte for styring av et avløpssystem som definert i innledningen til krav 10, med trekkene i karakteristikken til krav 10, og en ventil for et avløpssystem som definert i innledningen til krav 5, med trekkene i karakteristikken til krav 5.

Et antall ikke-uttømmende utførelsesformer, varianter eller alternativer av

35 oppfinnelsen er definert i de avhengige krav.

Den foreliggende oppfinnelse når det mål som er satt opp ovenfor ved å benytte fullstrøms-løsning i et avløpssystem.

Virkningene av oppfinnelsen

- 5 Den tekniske forskjell fra tradisjonelle avløpssystem, er at rørenes fulle tverrsnitt holdes i hovedsak fri for gass, og da setter opp en fullstrøms-løsning isteden for selvfall.

Disse effektene tilveiebringer i sin tur ytterligere gunstige effekter:

10

- det gjør det mulig å utnytte rørets fulle tverrsnitt til avløpet
- det gir en såpass kraftig strøm at en kan bruke dette til å fjerne fremmedlegemer i rørene der slike fremmedlegemer ellers ville ha bidratt til å øke strømningsmotstanden i rørene

15

- det gir en hevert-liknende effekt som gjør at man kan unngå bruk av pumper i rørstrekninger som skrår oppover
- tyngden i rør og kummer øker, og en reduserer derfor oppdrift som ellers kan bringe disse opp av bakken, spesielt i rør fra gamle rør fra før midten av 90-tallet uten ballastering.

20

- I dag spyles rørnett for å rengjøre og fjerne spesielt sand og eventuelt annet avleiring. Med fullstrøms-rør vil væskehastigheten være så stor at avleiring ikke vil oppstå, og man slipper dette spylearbeidet.
- Man unngår pumpekummer i et fullstrøms system. Å drifte pumper krever energi og vedlikehold. Slitasjen pga. sand i systemene er stor.

25

- Man kan forenkle og sikre det elektriske anlegget, idet man kan benytte 24V motorventiler istedenfor 230V pumper, noe som også gjør det enklere med nødstrøm ved strømstans.
- temperaturen i røret holdes mer stabil, som igjen reduserer slitasje grunnet termisk ekspansjon og sammentrekning.

30

I tradisjonelle kummer ønsker man aktivt å motvirke en hevert-effekt, idet slike kummer er innrettet for antihevertventil ved tømning utfor bakke.

Kort gjennomgåelse av tegningene

35

- Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningsfigurene som viser flere utførelseseksempler, og der
- fig. 1 skjematisk viser deler av et avløpssystem ifølge kjent teknikk
- fig. 2 skjematisk viser deler av et avløpssystem i tverrsnitt ifølge kjent teknikk
- 5 fig. 3 skjematisk viser deler av et avløpssystem ifølge oppfinnelsen
- fig. 4a og 4b skjematisk viser deler av et avløpssystem ifølge oppfinnelsen i tverrsnitt
- fig. 5 skjematisk viser en kum ifølge oppfinnelsen
- fig. 5A skjematisk viser en oppstrøms-kum for overflatevann
- fig. 5AX og 5AI skjematisk viser snitt av henholdsvis utløp og innløp i Fig. 5A
- 10 fig. 5B skjematisk viser en oppstrøms-kum for spillvann
- fig. 5BX og 5BI skjematisk viser snitt av henholdsvis utløp og innløp i Fig. 5B
- fig. 5C skjematisk viser en nedstrøms-kum for spillvann
- fig. 5CX og 5CI skjematisk viser snitt av henholdsvis utløp og innløp i Fig. 5C
- fig. 5D skjematisk viser en todelt kum for spillvann og overflatevann
- 15 fig. 5E skjematisk viser en todelt kum for spillvann og overflatevann
- fig. 6a skjematisk viser en kloakk-kum for hus ifølge oppfinnelsen med oppdriftsventil
- fig. 6b skjematisk viser en kloakk-kum for hus ifølge oppfinnelsen med motorventil
- fig. 7a skjematisk viser et første eksempel på et nett ifølge oppfinnelsen
- fig. 7b skjematisk viser et andre eksempel på et nett ifølge oppfinnelsen
- 20 fig. 7c skjematisk viser et tredje eksempel på et nett ifølge oppfinnelsen
- fig. 8 skjematisk viser et eksempel på et rør med en innsnevring
- fig. 9 skjematisk viser en kum med flottørventil i form av en ball
- fig. 10 skjematisk viser et avløpssystem med motfall
- fig. 11 skjematisk viser et sammensatt avløpssystem med kretser for sort-vann, grå-
- 25 vann og miljøgifter
- fig. 12 skjematisk viser et avløpssystem med system for rør-i-rør

Gjennomgåelse av henvisningstallene som viser til tegningene

30

100	Avløpssystem – selvfall
110	Fellesledning overvann/spillvann
111	Kum på fellesledning
113	Blanding av overvann og spillvann
120	Overvann – selvfall
121	Overvann INN – selvfall
122	Overvann UT – selvfall

123	Renset spillvann
130	Spillvann – selvfall
131	Spillvann INN – selvfall
132	Spillvann UT – selvfall
141	Kloakk/Spillvannskum for hus
161	Kum for overvann – selvfall
181	Spylerør
182	Strøm-/styrestrømskabel
190	Renseanlegg
191	Overløp
192	Innsjø, elv, (Resipient)
195	Overvannsbasseng
200	Avløpssystem vakuum – fullstrøms
201	Overvannskum – vakuum
202	Spillvannskum – vakuum
210	Rør inne i fellesledning 110
211	Overvann in - vakuum
212	Overvann ut - vakuum
221	Spillvann in – vakuum
222	Spillvann ut - vakuum
231	Reserve utløp til felles ledning 110 (er normalt stengt)
240	Venturieffekt-enhet
241	Innsnevring av rør
242	Rør med undertrykk og suger opp væske
300	Kummer
301	Vakuumb-kum uten styring
302	Vakuumb-kum med styring/elektronikk
303	Spillvannskum u/styring – Vakuum
304	Spillvannskum m/styring – Vakuum
306	Slamgrop
311	Luftlås
312	Uttak for slamsuging
313	Sandfang
315	Overløp fra overflatevann til spillvann
320	Teknisk kammer
335	Duk eller perforert plate

337	Lokk som hindrer overvann ned i spillvannskum
341	Motorventil
350	Oppstrøms-kum for overflatevann
360	Oppstrøms-kum for Spillvann
370	Nedstrøms-kum for Spillvann
400	Justeringsanordning
401	Manuell justeringsanordning
402	Manuell justering/stenge ventil
403	Manuell luftekran
410	Motorventiler
411	Juster / stengeventil INN Overvann
412	Juster / stengeventil UT Overvann
413	Juster luft inn og ut
414	Ventil luft inn
421	Juster / stengeventil INN Spillvann
422	Juster / stengeventil UT Spillvann
423	Rist / trakt for sikring av utløpet
425	Cisterne for skylling
426	Kvern for spillvannsinntak
430	Nivåmåling
431	Sensorer
435	Nedre grense
436	Øvre grense
437	Alarmgrense som utløser sikringstiltak
441	Magnetisk tettventil med oppdrift (ball)
442	Motorstyrt tetteventil med oppdrift og utløser
446	Magneter
451	Flottør for heving av ball 441
452	Flottør for utløsning av ball
453	Flottør for utløsning av ventilen slik at oppdriften hever tetteanordningen (eksempelvis 10 – 15 cm)
454	Flottør for utløsning av ventil
460	Beredskapstank
500	Aggregat
600	Anordning for å spenne fast rør i rør
601	Vogn med hjul oppe og nede

611	Bæreramme sammenslått
612	Bæreramme utslått / oppstrammet
621	Strammeline
631	Støtteben

Nærmere beskrivelse av oppfinnelsen

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til
 5 tegningsfigurene som viser flere utførelseseksempler, og der Fig. 1 skjematisk viser
 deler av et avløpssystem 100 ifølge kjent teknikk, omfattende flere innløp 122 for
 overvann og innløp 132 for spillvann med kloakk/spillvannskum 141 fra hver bolig i et
 boligområde og løper ut til en fellesledning 110 for overvann/spillvann med kummer
 111 på denne fellesledningen som ender i et renseanlegg 190. Avløpssystemet kan
 10 videre være anordnet med kummer 161 for overvann, eksempelvis fra avløp i veier.

Renseanlegg 190 tar inn spillvann gjennom rør for kloakk eller spillvann 110,
 renser dette og sender rensset kloakk/spillvann til en resipient 192, typisk en elv eller
 sjø. Et overløp 191 kan lede væske utenom renseanlegget direkte til resipienten. Det
 er ønskelig å unngå å sende overflatevann til renseanlegg siden dette ofte kan
 15 sendes rett til resipienten 192.

Infrastrukturen, omfattende rør og kummer, er vanligvis åpen for luft, og flyten
 av avløp er derfor et flerfasesystem. Dette vises i Fig. 2 der store deler av rør 110 og
 kummer er fylt med luft.

En første fase er gass som i hovedsak ofte er luft, men også andre gasser slik
 20 som giftig hydrogensulfid er vanlig. Idet infrastrukturen ofte er utført i sement eller
 betong og det er ofte betydelige lekkasjer. Dette betyr at væske lekker ut, og luft
 trenger inn i slike systemer.

En andre fase er væske, vanligvis i stor grad vann. Overflatevann skal i stor
 grad være vann, mens i kloakk er det også andre stoffer. Kloakk og overflatevann
 25 skal fortrinnsvis ikke blandes, blant annet for å unngå at renseanlegg skal
 overveldes av store volumer. I praksis skjer dette, delvis på grunn av feilkoblinger og
 delvis på grunn av at overflatevann flyter over i kloakk-avløpet ved store
 nedbørsmengder.

En tredje fase er faste stoffer av ulik egenvekt. Avskallinger fra sement og
 30 betong faller fort ned til bunnen av infrastrukturen, mens treverk flyter. I tillegg til
 disse finnes en rekke ander ting så som papir.

Flyt i avløpssystem varierer mye, overflatevann er i stor grad avhengig av nedbør, spesielt regn, mens kloakk er i stor grad avhengig av tid på døgnet. Kloakk genereres i stor grad i boligfelt om morgenen, på arbeidsplasser gjennom dagen, og igjen boligfelt etter arbeidsdagens slutt.

5 Flyt skjer etter selvfallsprinsippet, der overflatevann/kloakk strømmer fra kildene og kontinuerlig gjennom innløp via infrastrukturen omfattende rør og kummer under tyngdekraftens påvirkning og til utløpet. I spesielle tilfeller benyttes pumpe for å overvinne høydeforskjeller.

10 Når det gjelder terminologi, er det vanlig å omtale avløp fra vask og dusj som gråvann, mens avløp fra toaletter er sortvann. Begge deler omfattes av begrepet spillvann. Dette er separat fra overflatevann, som er avløp fra tak og veier, og i hovedsak regnvann. Imidlertid er den første delen av overflatevann ofte sterkt forurenset, eksempelvis av slitt asfalt, men blir etterhvert renere.

15 For enkelthets skyld omtales avløpet eller massene i avløpet som væske, selv om det kan inneholde faste partikler.

Prinsipper som ligger til grunn for oppfinnelsen

20 Det underliggende prinsippet for oppfinnelsen er å skape et undertrykk, også kalt vakuum, i rør, uten bruk av pumper og med minst mulig gassfase i avløpsstrømmen. Dette oppnås ved å unngå at rør og kummer tømmes helt for væske, typisk ved å utstyre disse med stengeventiler.

25 Når avløp strømmer igjennom et avløpssystem ifølge oppfinnelsen, er det i hovedsak en gjennomgående gassfri kolonne med avløp, idet kolonnen fortrinnsvis omfatter flest mulig rør og kummer. Jo større fall en oppnår i kolonnen, jo større sug oppstår, og jo større gjennomstrømning oppnås.

30 Det er ønskelig å føre avløpet til tanker, og fra disse tankene slippe avløpet ut i rørsystemet uten at luft følger med. Dette gjøres ved at tanken utstyres med en stengeanordning, f.eks. en motorventil, magnetventil, o.l. Luft og andre gasser inni systemet hindres ved at tanken ikke tømmes helt, men at væsknivået alltid blir værende over et minimumsnivå, og fortrinnsvis under et maksimumsnivå. Det monteres utstyr som måler væskehøyden i tankene og kummene, og eventuelt anordninger som setter væsken i bevegelse før kranen åpnes, f.eks. ved at trykkluft
35 slippes ut i bunnen, eller en skrue, eller annen røranordning settes i bevegelse. Dette for at væsken lettere skal flyte i rørsystemet, dersom det er nødvendig.

Dersom man ønsker å tømme tanken helt, monterer man en cisterne over tanken og spylar inn en viss mengde rent vann idet tanken tømmes. Kranen stenges før alt det rene vannet er rent ut. Fordelen med dette er at kranen og en del av ledningsnettut fra tanken da står med rent vann og man reduserer faren for sedimentering i tank, kran og rør. Videre monteres trykksensorer i avløpssystemet og i tankene, og en styreenhet overvåker og regulerer ventiler/anordningene som tømmer tankene.

Styreenheten kan i tillegg til å sørge for at avløpssystemet ikke får for stort undertrykk, ved at luft slippes inn via egne kraner som monteres på avløpsrørene. På samme måten kan undertrykket i forskjellige avløpsledninger som samler seg inn på et større avløpsrør justeres slik at man holder et jevnt og kontrollert undertrykk i hele anlegget og på den måten hindre at trykkforskjeller fører til at væsken føres inn i en kum som åpnes for å tømmes.

Det er minst 3 måter å justere vannmengdene på:

- Slippe gass, typisk luft, inn i røret, som nevnt over. Dette er meget effektivt til å dempe vannstrømmen for det vil gi vannet en hvirvelbevegelse. Den tekniske effekten er å redusere trykkforskjellen mellom der gassen slippes inn og utløpet, siden gass endrer volum under trykkforandring.
- Justere med kraner samtidig som man måler trykket. Den tekniske forskjellen er da å endre motstanden for strømmen.
- Endre maks/min nivå i tankene. Høyere maks nivå gir større undertrykk og mere væske gjennom systemet. Den tekniske effekten er da å endre trykkforskjellen mellom innløp og utløp, idet trykket ved innløpet endres med nivået i tanken som mater innløpet. Denne fremgangsmåten er ikke avhengig av tilførsel av gass.

Det samme prinsippet kan benyttes til å drenere bort vann fra harde flater (overvann fra gater, torv, flyplasser og lignende). Den tette tanken erstattes av en tank med åpning som omfatter et sandfang for å hindre at sand, grus og andre uønskede partikler kommer inn i tanken. Overvannet føres i eget overvannsnett som føres til et fritt avløp kalt resipient 190 (elv, havet o.l.), på samme måte som kloakken føres i eget nett til et renseanlegg. Overvannet kan også føres til et basseng og hvor fallhøyden videre kan utnyttes i et kraftverk.

En eller flere eller alle kummene kan ha to utløp, et til hver av overvann og spillvannsnettut. På den måten kan man i en nødsituasjon velge hvor man vil føre

vannet. Eller om man har behov for å spyle kloakknettets med rent vann, så er det enkelt.

5 Anlegget kan også dempe effekttopper, som om morgenen når alle skal på badet går anlegget for fullt ved at tankene kontinuerlig tømmes helt til undertrykket i ledningsnettets har nådd maksgrensen, da begynner anlegget å akkumulere væske i kummene slik at undertrykket ikke lenger øker. Når maksbelastningen er over, tømmes tankene igjen. Dersom det ikke regner og det ikke går vann i 10 overvannsnettets, kan man også f.eks. med reparasjon eller vedlikehold av systemene mellomlagre vannet/septikken midlertidig i alternative taker/kummer.

Fordi et system bygget opp som et undertrykksanlegg kan frakte langt større væskemengder i mindre rørdimensjoner kan man øke kapasiteten på eksisterende anlegg uten å skifte det gamle røranlegget ved å trø nye rør med litt mindre 15 dimensjon inn i det gamle røranlegget. På nyanlegg sparer man på røranlegget grunnet mindre dimensjoner som er rimeligere i anskaffelse og legging ikke minst siden man slipper å legge selvføll, men kan legge rørene med mot fall over mindre høydetrø. På den måten vil man i de tilfeller man støter på fjell slippe sprengningsarbeider.

20 Det monteres inn stengeventiler på alle ledningsstrekke slik at ved skader på en førførgrening stenges ventilen automatisk slik at luft ikke suges inn og ødelegger undertrykket i resten av anlegget.

25

Beste måter å utføre oppfinnelsen på

Avløpssystem

30 Utførelseseksempelet av avløpssystemet 200 ifølge oppfinnelsen vist i Fig. 3, 4a og 4b omfatter kummer 350, 360 og 370 og rør. Selv om prinsippet vil fungere med en kum med et tilhørende rør, vil effektiviteten øke dersom flest mulig kummer danner en seriekoblet kolonne av avløp.

Slanger, rør eller kummer kan ha en begrensning på hvilket undertrykk de tåler. Dette kan en sikre seg mot ved å slippe inn litt luft.

35 I en foretrukket løsning er innløpene til systemet innrettet etter selvfølls-prinsippet, slik at man ikke trenger å gjøre endringer i de enkelte bygninger der

avløpet har sin opprinnelse. Innløpene fører avløp til kummer høyest oppstrøms, og derfra ned til renseanlegget er det da benyttet fullstrøms-løsning.

Endel bygg, typisk større industribygg, er utstyrt med fullstrøms-sluk. Der dette er tilfelle, kan en benytte dette med fordel og koble innløp fra fullstrøms-sluk rett inn på de deler av avløpssystemet som er under fullstrøms-løsningen. Dette øker effektiviteten ytterligere. Imidlertid kommer det luft inn når taket dreneres ned til under luft-låsen på sluket. Det kan derfor være en fordel å la dette vannet gå via en kum som kontrolleres av avløpssystemet før det slippes inn i fullstrøms-røret.

Fra den nederste kummen som da er nærmest oppstrøms fra renseanlegget 190 er det bare et rør 221, 222 for kloakk/spillvann som knytter den nederste kummen til renseanlegget. Årsaken er at man i denne løsningen kan sende overflatevannet utenom i et rør 211, 212 for overflatevann direkte til resipienten 192. På denne måten unngår man å belaste renseanlegget unødige med overflatevann som ikke trenger rensing.

Kummer

I en foretrukket løsning benyttes flere forskjellige typer kummer. En første type kalt oppstrøms-kum for overflatevann 350 benyttes for en eller flere kilder til overflatevann, og er lengst oppstrøms i avløpssystemet. En andre type kalt oppstrøms-kum for spillvann 360 står umiddelbart nedstrøms fra disse, og tar også imot spillvann fra spillvannskilder som for eksempel hus. En tredje type kalt nedstrøms-kum for spillvann står nedstrøms fra disse, og kan være seriekoblet med flere av denne typen ned mot utløpet av hele avløpssystemet, typisk et renseanlegg.

Fig. 5A viser en oppstrøms-kum for overflatevann 350 omfatter et inntak 211 for overflatevann fra en eller flere kilder til overflatevann så som sluk i veibane. Denne har et utløp 212 som fører overflatevann i et overvannsrør i et eksisterende rør, som vist i Fig. 5AX, der det eksisterende rør benyttes til spillvann.

Fig. 5B viser en oppstrøms-kum for spillvann 360 omfatter et inntak 211 for overflatevann fra en eller flere oppstrøms-kum for overflatevann 350, samt spillvann fra en eller flere kilder for spillvann så som hus, som vist i Fig. 5BI. Denne kummen har et utløp som fører overflatevann i et overflatevannsrør 212 og spillvann i et spillvannsrør 222 i et eksisterende rør 110, som vist i Fig. 5BX, der det eksisterende rør benyttes til ytterligere kilder til spillvann nedstrøms.

Fig. 5C viser en nedstrøms-kum for spillvann 360 omfatter et inntak 211 for overflatevann fra en eller flere oppstrøms-kum for overflatevann 350, samt spillvann fra en eller flere kilder for spillvann så som hus i det opprinnelige røret såvel som i et spillvannsrør, som vist i Fig. 5CI. Denne kummen har et utløp som fører
5 overflatevann i et overflatevannsrør 212 og spillvann i et spillvannsrør 222 i et eksisterende rør 110, som vist i Fig. 5CX, der det eksisterende rør benyttes til ytterligere kilder til spillvann nedstrøms.

Forskjellen mellom en oppstrøms-kum og en nedstrøms-kum vises i snittbildene av inntakene, i Fig. 5BI og Fig. 5CI, idet nedstrøms-kummer er innrettet for å ta imot
10 spillvann og overflatevann fra oppstrøms-kummer og andre nedstrøms-kummer.

I en foretrukket utførelsesform er kummene delt inn i 2 kammer eller etasjer, omfattende en nedre etasje for kloakk og en øvre etasje for overflatevann, eller det
15 kan være to eller flere kammer ved siden av hverandre. Disse danner to eller flere separate kretser for avløp der en, disse kan være ifølge den foreliggende oppfinnelse og innrettet for fullstrøms-løsning.

I en ytterligere gunstig utførelsesform kan den øvre etasje for overflatevann være innrettet for å kunne flyte over overflatevann ned i den nedre etasje. Dette er
20 vist i Fig. 5D. På denne måten vil en kunne ta unna enda større mengder nedbør ved å utnytte kapasiteten også i kloakksystemet. Løsningen med overflyt er enkel, krevet ikke nødvendigvis styreinnetninger, og er derfor driftssikker. Overflatevann i kloakk er vanligvis uønsket, idet det er ineffektivt med hensyn til rensing og kan gi overbelastning i renseanlegget. Imidlertid er dette vanligvis å foretrekke enn å sette
25 arealer under vann.

I en ytterligere gunstig utførelsesform er den øvre etasjen innrettet for å tømme overflatevann ned i kloakken når nedbør begynner. Når regn innledningsvis faller, vil regnvannet tømme betydelige mengder forurensning ned i
30 overflatevannsavløpet. Slike forurensninger kan være asfaltpartikler og andre urenheter som en ønsker å rense, mens etter en periode vil overflatevannet være rent nok til ikke å trenge rensning. En slik to-delt kum med en styreenhet for overføring av overflatevann til kloakk vil lett kunne løse dette miljøproblemet.

I en ytterligere gunstig utførelsesform kan den øvre etasjen for overflatevann være innrettet for å kunne stenge overflatevann og hindre det i å renne ned i
35 underliggende kloakk-kum dersom overvannsmengdene ble større enn det overvannsanlegget var dimensjonert for. Dermed fungerer kummen som en

tilbakeslagsventil og hindrer vannet i å trenge inn i kjellere via kloakkledningen. Dette er et stort og kostbart problem på mange gamle anlegg.

Kloakk-kum for hus

5 Kloakk-kummer for hus utgjør den delen av avløpssystemet som er ytterst i periferien av systemet, og tar inn avløp av ulikt slag fra de som frembringer avløpet. slike eksempler er vist i Fig. 6a og Fig. 6b.

10 Av erfaring vet man at avløp fra hus inneholder mye forskjellig, deriblant sand, skuremidler, såpe, og fremmedelementer som rester av kluter og leketøy. Mye av dette kan sette seg fast i systemet, spesielt i de ytterste delene av systemet. Det er derfor ønskelig å montere en kvern på inntaket til kloakk-kummer for hus, slik at fremmedlegemer ikke forårsaker tilstopping senere i systemet.

15 Man har også kommet til at det er en fordel om utløpet på en slik kum til et rør nedstrøms anordnes nederst i kummen, og med en ventil. På denne kan man la mengden avløpsvann stige til et forutbestemt nivå før ventil åpnes. På denne måten vil bunnfallet vaskes ut og gasser ekskluderes fra røret nedstrøms fra ventilen. Dette gjør at en slipper å tømme kummer hos den enkelte bruker, og kan isteden kjøre tømning ved mer sentrale kummer som beskrevet tidligere.

20 En slik kum kan også anordnes med en cisterne for spyling og/eller tilførsel for gass så som luft for å unngå for stort undertrykk.

Ventil i slike kummer kan utføres på flere måter. I fordelaktige utførelsesformer benyttes et ventillegame, eksempelvis i form av en ball, som i en nedre posisjon lukker igjen utløpet fra kummen. Ventillegame og utløpet utgjør ventilen i kummen. 25 Ventillegame kan være utført i et materiale eller form slik at den har en oppdrift som løfter den opp fra utløpet og derved åpner for tømning. Ventillegame kan ytterligere anordnes med et flottør-legeme festet til ventillegame, for å sikre høy driftssikkerhet ved å utløse åpning av ventilen. Ventilen er innrettet slik at når kummen fylles til det øvre nivå, utløser oppdriften i deler av ventilen åpning av ventilen.

30 Fig. 6a viser skjematisk en kloakk-kum for hus ifølge oppfinnelsen med oppdriftsventil, der oppdrift i væske utløser åpning av ventilen. I en fordelaktig utførelsesform benyttes midler for å holde igjen utløsningen, her illustrert ved magneter. Disse sikrer at en stor del eller hele ballen må omslutes av væske før den utløses. I tillegg bidrar magnetene til at ballen posisjoneres for best mulig å lukke 35 ventilen når væskestanden synker eller hele tanken er tømt.

I en gunstig utførelsesform skjer utløsningen av åpning av ventilen ved at flottørlegemet trekker ventillegame opp fra utløpet

Fig. 6b viser skjematisk en kloakk-kum for hus ifølge oppfinnelsen med motorventil. Denne utførelsesformen er gunstig i kombinasjon med oppsug ved venturi-effekten, idet venturirøret settes i drift som et fullstrømsrør før motorventilen åpner for tømming.

5 I en gunstig utførelsesform kan åpning av ventilen utløses ved at flottørlegemet aktiverer et middel for frigjøring av ventilleget fra et feste, idet ventilleget under egen oppdrift da løfter seg opp fra utløpet.

10 I en gunstig utførelsesform kan åpning av ventilen utløses ved at flottørlegemet trekker ut en splint fra festet mellom en stang fra en ventilstyreenhet og ventilleget, idet ventilleget under egen oppdrift da løfter seg opp fra utløpet. Dette gjør at selv om motorventilen skulle svikte, vil ventilleget åpne ventilen og derved forhindre oversvømmelse av kummen.

15 I begge utførelsesformer er kummen fortrinnsvis utstyrt med anordninger for å styre ballen, her vist som stenger som hindrer ballen fra å komme ut av posisjon, men styrer den i et vertikalt spor.

Rør

20 For at oppfinnelsen skal fungere er det nødvendig med rør som slipper inn minst mulig gasser. Gamle rør kan være uegnet til formålet. En løsning er å trøe et mindre rør gjennom eksisterende kloakkrør, og eksempelvis bruke det mindre røret til overflateavløp etter fullstrøms-prinsippet, mens det resterende tverrsnittet i kloakkrøret benyttes til kloakk. Alternativt kan nye septiktanker monteres inne i eller ved husene og legget opp nye rør for kloakk etter fullstrøms-prinsippet. Da benyttes 25 det gamle anlegget til overvann, tak-vann og drensvann.

Styreenhet

30 En styreenhet overvåker undertrykket i hele avløpsanlegget og styrer alle ventiler i tanker i tillegg til å måle væske standen i hver tank og beregne gjeldene væskemengde, restvolum i tanken og hastigheten tanken fylles med. Når det renner lite væske i anlegget, fylles tankene opp til et nivå f.eks. 50 %. Anlegget skiller mellom tanker som kan tømmes uten bruk av undertrykk (som et selvfalls-system) og tanker som krever undertrykk for å kunne tømmes (avløpsledningen ligger uten fall eller med mot fall). Når en tank skal tømmes vil styreenheten forsøke å tømme 35 flere andre tanker samtidig selv om de ikke er fulle for på den måten å tilføre så meget væske i anlegget at tilstrekkelig undertrykk oppnås, slik at også tanker med

mot fall kan tømmes. Tanken tømmes kun til et minimums nivå slik at luft ikke slipper inn i anlegget.

Når det renner mye væske i anlegget vil ventilene stå og regulere slik at væsknivået i tankene ligger noe over minimum nivået. Dersom undertrykket øker til grense som er faretruende vil anlegget begynne å akkumulere væske i tankene til «flom-toppen» er over og der etter senke nivået i tankene til minimumsvolumet. Skulle undertrykker fortsatt øke, vil ventiler slippe luft inn i avløpsrørene og kapasiteten synker og man forhindrer at rør skal ryke.

- 10 En styreenhet kan også benyttes til å styre en enkelt kum, ved å holde igjen tømning av en kum inntil det er tilstrekkelig spillvann eller overflatevann i kummen til å drive rørene som selvfalls-rør.

I en særlig gunstig utførelsesform avsluttes tømning av spillvann i en kum ved å spyle denne med overflatevann eller når det er tomt for spillvann åpne for overflatevann inn i spillvannsrøret før ventilen nedstrøms lukkes av styreenheten. Den tekniske effekten av dette er å fylle spillvannsrør med overflatevann som typisk er renere enn spillvann. Derved unngås sedimentering og urenheter som kluter mistet i avløp forhindres fra å blokkere ventilen fra å lukke helt for utilsiktet tømning av spillvannsrøret. Dette letter også inspeksjon av rørene ettersom de da holdes renere enn med dagens tradisjonelle løsning.

Det er også gunstig at styreenheten lar det første overflatevannet gå i spillvannsrørene, siden dette kan inneholde betydelige mengder urenheter.

Styreenheten kommer til sin rett når det gjelder å synkronisere grupper av kummer og ventiler. I det følgende eksempelet ønsker man å styre et avløpssystem med en kum 300, idet innløpet 221 til kummen 300 er koblet til minst to kummer 300' oppstrøms, idet hver kum oppstrøms omfatter minst et rør, idet røret er operativt koblet til utløpet av kummen, minst en ventil, idet ventilen er koblet til minst en av kummen eller røret oppstrøms, idet fremgangsmåten videre omfatter å åpne ventiler oppstrøms inntil røret opererer som et fullstrøms-rør, og stenge ventiler når væsken synker under et nedre nivå i den respektive kummen oppstrøms.

Den tekniske effekten av dette er at en kan drive store deler av avløpssystemet som fullstrøms-rør og derved opprettholde en vesentlig høyere kapasitet enn ved selvfalls-prinsippet. Med en slik lang væskekolonne oppstår et kraftig undertrykk som vil øke kapasiteten.

System

Fig. 7a, 7b og 7c viser eksempler på avløpssystem fra en rekke hus til et anlegg.

Fig. 7a viser et system der en gruppe hus er knyttet til spillvannsnett med en spillvannskum for hvert hus, idet spillvannsnett benytter fullstrømsrør. Et overvannsnett opererer med selvfallsrør og begge rør er knyttet til en fellesledning for spillvann og overflatevann.

Fig. 7b viser et annet system der en gruppe hus er knyttet til spillvannsnett med en spillvannskum for hvert hus, idet spillvannsnett benytter fullstrømsrør. Et overvannsnett opererer med fullstrømsrør og begge rør er knyttet til en fellesledning for spillvann og overflatevann. En kran mellom fellesledningen og overflatevannsnett sikrer at væske blir stående i overflatevannsnett slik at en opprettholder en mest mulig gassfri væskesøyle.

I en utførelsesform er en spillvannskum med eventuelt sandfang anordnet mellom spillvannsnett og fellesledningen.

Fig. 7c viser et system der en gruppe hus er knyttet til spillvannsnett med en spillvannskum for hvert hus, idet spillvannsnett benytter eksisterende gammel fellesledning. Et overvannsnett opererer med fullstrømsrør i nye rør og begge rør er knyttet til en fellesledning for spillvann og overflatevann.

Ytterligere utførelsesformer

I en alternativ utførelsesform er kummene delt inn med separate kummer for overflatevann og kloakk, idet disse separate kummene er anordnet ved siden av hverandre inni en eksisterende kum, eller satt ned som en erstatning for kummen.

I en alternativ utførelsesform kan innsnevring anordnes på rørene for å benytte Venturi-prinsippet i deler av systemet. På denne måten kan en skape et lokalt undertrykk som kan suge opp ytterligere avløp.

Dette kan i praksis gjøres som vist på Fig. 8 ved at røret 210, 240 er anordnet med en innsnevring 241, idet innsnevringen gir opphav til en venturi-effekt når væske strømmer igjennom innsnevringen. Videre er innsnevringen anordnet med et oppsugingsrør 242, slik at ytterligere fluider kan suges opp ved hjelp av venturi-effekten.

Den tekniske effekten av dette er at en fluidstrøm gjennom røret vil gi opphav til en sugeeffekt uten bruk av en pumpe med bevegelige deler, og istedet gi en teknisk enkel og samtidig effektiv løsning. Når røret opererer som fullstrøms-rør, vil venturi-effekten være spesielt effektiv.

Venturi-effekten kan utnyttes på flere måter i et system ifølge oppfinnelsen.

I en første måte benyttes venturi-effekten til å tømme en kum ved oppsuging. I dette tilfellet er det viktig at volumet oppstrøms langs røret for innsnevringen er tilstrekkelig til å tømme kummen som er oppstrøms fra oppsugningsrøret, eventuelt at en har pumper som kan holde sistnevnte kum under maksimalnivå for fylling.

I en andre måte benyttes venturi-effekten til å starte fullstrømsflyt også gjennom oppsugningsrøret. Dette kan oppnås dersom det er tilstrekkelig undertrykk, eksempelvis ved at den gassfrie kolonnen væske strekker seg langt nok ned under nivået for kummen oppstrøms fra oppsugningsrøret.

Oppsugningsrøret er i en gunstig utførelsesform utstyrt med en ventil.

Det er en fordel at ventiler i systemet åpner etter at væsknivået i kummene har steget over minimumsnivået, fortrinnsvis når væsknivået er nærmere maksimumsnivået, slik at en raskt etablerer en gassfri væskekolonne i rørene som da blir fullstrøms-rør.

Fig. 9 viser en kum med flottørventil i form av en ball, som i en lukket tilstand hviler på utløpsrøret fra kummen. Ballen holdes nede på plass, dels ved hjelp av tyngdekraften og dels på grunn av undertrykket i avløpssystemet. Når væsknivået i kummen overstiger et visst nivå bestemt av form og oppdrift på ballen, vil oppdriften overstige kreftene som holder ballen nede, og flottørventilen åpnes. Idet utløpet er nederst, vil slam og eventuelle fremmedlegemer raskt spyles ut av væskekolonnen i kummen og suget ut ved undertrykket forårsaket av væskesøylen nedstrøms. Når væsknivået synker, vil ballen sette seg på utløpsrøret og flottørventilen da stenges. Dette skjer før væsknivået er så lavt at gass slipper til ned i utløpsrøret, noe som ville ha redusert effekten i fullstrøms-rørene.

Det er også en fordel å utstyre kummen med en fritt-flytende flottør festet til ballen, slik at førstnevnte kan tilveiebringe en ekstra kraft for å trekke løs ballen. Dette for å unngå at eventuelt slam setter seg over ballen og da presser den ned å hindrer ventilen fra å åpnes. En fritt-flytende ventil vil holde seg i overflaten av væsken og unngå dette problemet.

For selvfalls-system er det ønskelig at det er et kontinuerlig fall fra kummer helt ned til renseanlegget. I de tilfeller der man har motfall, det vil si at væske må renne oppover for å nå renseanlegget, er det vanlig å legge inn en pumpe for å nå over høydeforskjellen.

Med den foreliggende oppfinnelse, er det mulig å oppnå motfall uten bruk av pumper. Fig. 10 viser skjematisk et slikt avløpssystem med motfall. Ved å opprettholde en lokal gassfri væskesøyle helt ned til et punkt godt under det laveste punkt på buken av røret vist, vil systemet fungere som en hevert og suge væsken over høydeforskjellen og videre ned mot renseanlegget.

Det er viktig at væskesøylen er mest mulig gassfri, idet gass, i motsetning til væske, kan komprimeres. Det betyr at for mye gass i væskesøylen vil hindre hevertprinsippet fra å fungere. For å oppnå dette, benyttes en ventil anordnet nederst i den lokale væskesøylen, og når denne åpnes, vil den lokale væskesøylen settes i forbindelse med en væskesøyle nedstrøms, og man oppnår en lengre effektiv væskesøyle i fullstrøms-rør.

Under enkelte omstendigheter som reparasjon og installasjon, kan det være nødvendig å tømme en slik rørlengde for væske. Deretter bør røret fylles med væske og gass fjernes, eksempelvis ved å fylle på med væske fra en beredskapstank på et høyere nivå og/eller pumpe ut gass. Fig. 10 viser en beredskapstank på et høyt nivå godt over høydepunktet i motfallet. Denne kan i en fordelaktig utførelsesform være en kum for overvann.

Fig. 11 viser skjematisk et sammensatt avløpssystem med kretser for sort-vann, gråvann/overflatevann og miljøgifter. En rekke ventiler mellom rør og kummer og utluftinger samt ventiler langs rør for avløpsvann og overflatevann, styrer væskestrømmen og opprettholder gassfrie væskesøyler i selvføllsrør. Ytterligere rør mellom sort- og gråvanns-kummer er utstyrt med kraner som normalt er stengt. Dersom det det f. eks. skal gjøres vedlikehold på spillvannsnett, kan man benytte overvannskummene til oppsamling av spillvann i en kortere periode. Dette gir høyere fleksibilitet i systemet enn for kjent teknikk.

Sensorer i overvannskummer registrerer forurensing i kummen og styrer ventiler slik at den forurensende væsken ledes til felles kum for miljøgifter eller til et eget kammer i en tank.

Fig. 12 viser skjematisk et avløpssystem med system for rør-i-rør. Under drift kan rørene utsettes for store krefter og det er da ønskelig å plassere rør-i-rør på en mekanisk stabil måte samtidig som det er ønskelig å føre inn rør-i-rør inni eksisterende rør på en enkel måte.

Ifølge den foreliggende oppfinnelse, har man kommet til en løsning der rør-i-rør, eller det indre rør, er koblet med en leddet løftearm til fremføringsmidler som hjul eller meier. Det indre rør trekkes fremover med den leddede løftearm i en

sammenfoldet posisjon frem inni det eksisterende røret. Når det indre røret er korrekt plassert, holdes det indre rør fast samtidig som en strammeline koblet til et ledd i den leddede løftearm strekkes. På denne måten spennes løftearmen ut, og det indre røret spennes opp mot taket i det eksisterende røret.

5 På denne måten holdes det indre røret i en mekanisk stabil posisjon, samtidig som et løftes ut av veien for væske rom renner langs bunnen av det eksisterende røret. Dette gjør også vedlikehold enkelt, idet det indre røret lett kan trekkes ut ved å avspenne strammelinen.

10 En kan se for seg en rekke variasjoner over overstående. Eksempelvis er det ønskelig å unngå at det bygger seg opp for mye sand og andre faste partikler som et bunnslam i kummene. Dette kan løses på flere måter.

15 Idet den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer et større sug enn tradisjonelle selvfalls-systemer, kan det ekstra suget utnyttes til å fjerne sand og bunnfall rett og slett ved å suge det ut med stort undertrykk og kraftig strømning.

I tillegg kan man utstyre kummene med anordninger som setter bunnfallet i bevegelse før ventil åpnes for å starte tømning av kummen. Slike anordninger kan være middel for å slippe trykkluft ut i bunnen av kummen eller en annen omrøringsanordning.

20 I tillegg kan kummene utrustes med sandfanger med skrue for å løfte ut bunnfall. Dette kan være som et alternativ til løsningene over eller som en komplettering til anordninger som setter bunnfallet i bevegelse, idet disse ikke får virvlet opp alt bunnfallet eller at noe bunnfall er uønsket å transportere nedstrøms. Kummene kan utstyres med en sugeledning som enten avsluttes under lokket eller
25 føres frem til en egnet parkeringsplass for en suge-bil som kobler seg til sugeledningen og tømmer kummen for slam.

Også andre kummer enn de direkte koblet til hus kan utstyres med kvern, slik det er vist i Fig. 6.

30 Kummer omfatter typisk en del 320 for overflatevann og en del 340 for spillvann. Når en slik kum skal kobles til en liknende kum oppstrøms, bør delene 320, 320' for overflatevann kobles sammen og delene 340, 340' for spillvann kobles sammen, uten at spillvann og overflatevann blandes sammen.

35 Dette kan med fordel gjøres ved at spillvann går igjennom eksisterende rør, mens overflatevann går i en rør-i-rørløsning 200' trukket igjennom det eksisterende røret 200.

Ettersom kummer ifølge oppfinnelsen omfatter en rekke trekk som er nye over tradisjonelle kummer, er det en fordel å innrette et teknisk rom for enkelte slike deler

som styreenheter, elektronikk, reservekraftforsyning, tilkoblinger for luft, utsugning, utspyling, generatorer som genererer kraft til drift av elektronikken i kummen med mer. Idet enkelte problematiske gasser oppstår i forbindelse med kloakk, er det en fordel å skjerme teknisk utstyr og vedlikeholds-personale fra slike gasser. Eksempler 5 er blant annet hydrogensulfid som er både giftig og korrosiv.

Med lange og kontinuerlige væskesøyler vil man oppnå betydelig væskestrøm og fallhøyde, og dette kan utnyttes i en turbin, f.eks. anordnet ved inntaket av renseanlegget. Slike mikrokraftverk kan også anordnes lengre oppstrøms og brukes 10 til å regulere kreftene og hastigheten i væskestrømmen. Dette kan være et alternativ til å slippe luft inn i rør for å dempe fullstrømseffekten.

15 **Industriell anvendbarhet**

Oppfinnelsen finner sin nytte ved bruk i avløpssystem for å forbedre ytelsen og avhjelpe topper i volumer som må håndteres på kort tid. Det separerer eksisterende fellesanlegg på en enklere måte ved at man enten graver grunnere og benytter 20 mindre dimensjoner, og kan sette nye innsatser i eksisterende kummer.

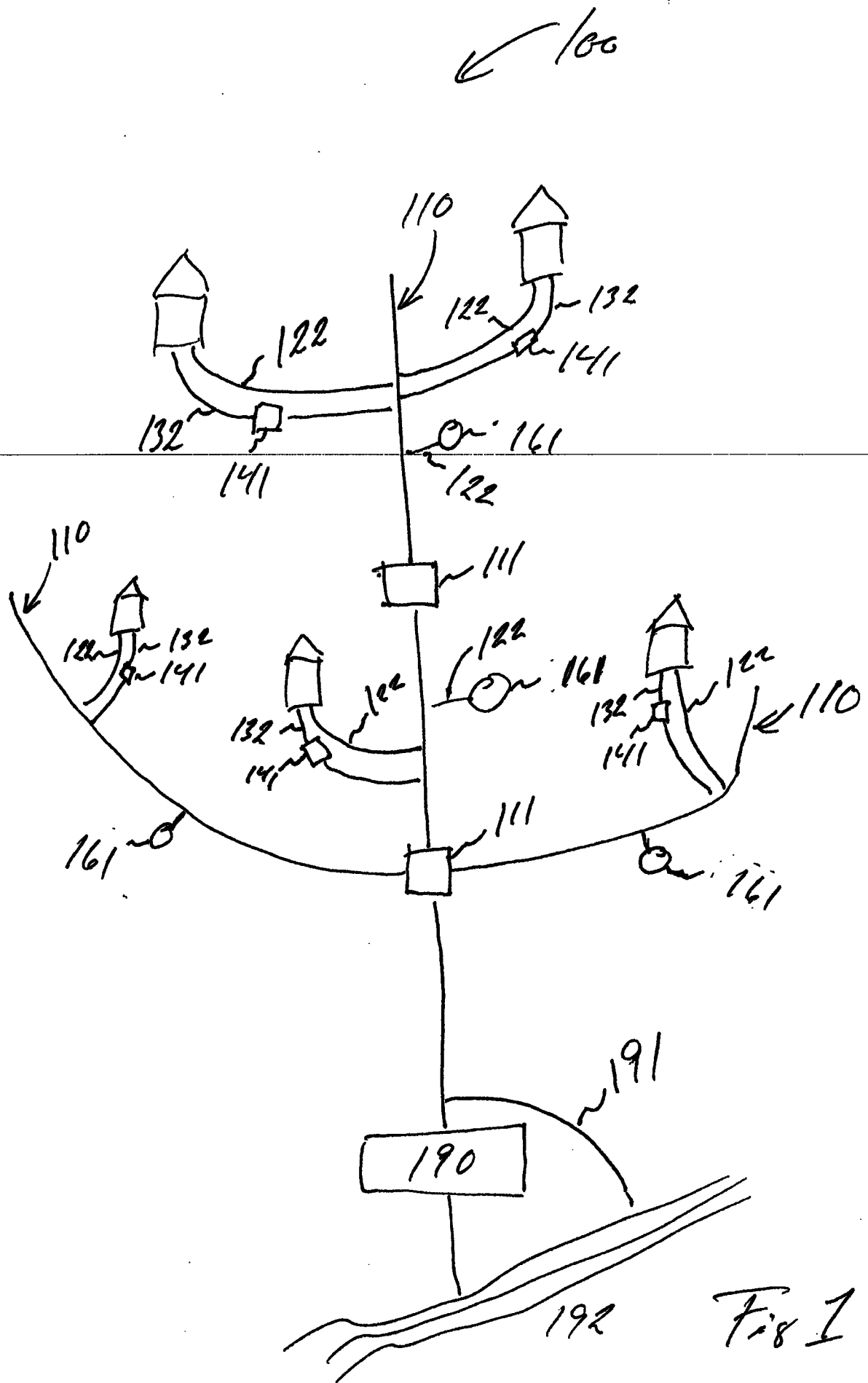
25

30

Patentkrav

1. Et avløpssystem (200), omfattende
minst en kum (350, 360, 370) for mottak av en væske fra et avløp, idet
5 kummen omfatter minst ett innløp og minst ett utløp,
nivåmåler (431) for å registrere når væsken overstiger et øvre nivå (436),
nivåmåler (431) for å registrere når væsken synker under et nedre nivå (435),
minst et rør, idet røret er operativt koblet til utløpet (212, 222) av kummen,
minst en ventil (202), idet ventilen er koblet til minst en av kummen og røret,
10 **karakterisert ved** at ventilen i en lukket tilstand hindrer utløp fra kummen og
hindrer gasser fra å komme inn i røret, og
at gasser ikke kommer inn i røret når væsker overstiger det nedre nivået i
kummen.
- 15 2. Avløpssystemet ifølge krav 1, karakterisert ved at ventilen er anordnet på
kummens innløp (211, 221).
3. Avløpssystemet ifølge krav 1, karakterisert ved at ventilen er anordnet på
røret operativt koblet til utløpet (212, 222) av kummen.
20
4. Avløpssystemet ifølge krav 1, karakterisert ved at utløpet er anordnet med en
åpning i kummen i en høyde under det nedre nivå, slik at det er nedsenket i væske
og derved sikrer at gasser ikke kommer inn i røret når væsker overstiger det nedre
nivået i kummen.
- 25 5. Avløpssystemet ifølge krav 1, karakterisert ved at røret operativt koblet til
utløpet av kummen er anordnet med en innsnevring (241), idet innsnevringen gir
opphav til en venturi-effekt når væske strømmer igjennom innsnevringen, idet
innsnevringen er anordnet med et oppsugingsrør (242) slik at ytterligere fluider kan
30 suges opp ved hjelp av venturi-effekten.
6. En ventil for et avløpssystem ifølge krav 1, omfattende et ventillegame festet
til et flottør-legeme,
karakterisert ved at når kummen ifølge krav 1 fylles til det øvre nivå, utløser
35 oppdriften i flottørlegemet åpning av ventilen.

7. Ventilen ifølge krav 6, idet utløsningen skjer ved at flottørlegemet trekker ventilleget opp fra utløpet.
8. Ventilen ifølge krav 7, idet utløsningen skjer ved at flottørlegement aktiverer et middel for frigjøring av ventilleget fra et feste, idet ventilleget under egen oppdrift da løfter seg opp fra utløpet.
9. Ventilen ifølge krav 7, idet utløsningen skjer ved at flottørlegement trekker ut en splint fra festet mellom festet i form av en stang fra en ventilstyreenhet og ventilleget, idet ventilleget under egen oppdrift da løfter seg opp fra utløpet.
10. En fremgangsmåte for å styre et avløpssystem ifølge krav 1, **karakterisert ved** å åpne ventilen når den mottatte væske overstiger et øvre nivå i kummen, og stenge ventilen når væsken synker under et nedre nivå i kummen.
11. En fremgangsmåte for å styre et avløpssystem ifølge krav 1, idet innløpet (140) til kummen (300) er koblet til minst to kummer (300') oppstrøms, idet hver kum oppstrøms omfatter minst et rør (200'), idet røret er operativt koblet til utløpet (180') av kummen, minst en ventil (202'), idet ventilen er koblet til minst en av kummen eller røret oppstrøms, **karakterisert ved** å åpne ventiler oppstrøms inntil røret (200) opererer som et fullstrøms-rør, og stenge ventiler når væsken synker under et nedre nivå i den respektive kummen oppstrøms.



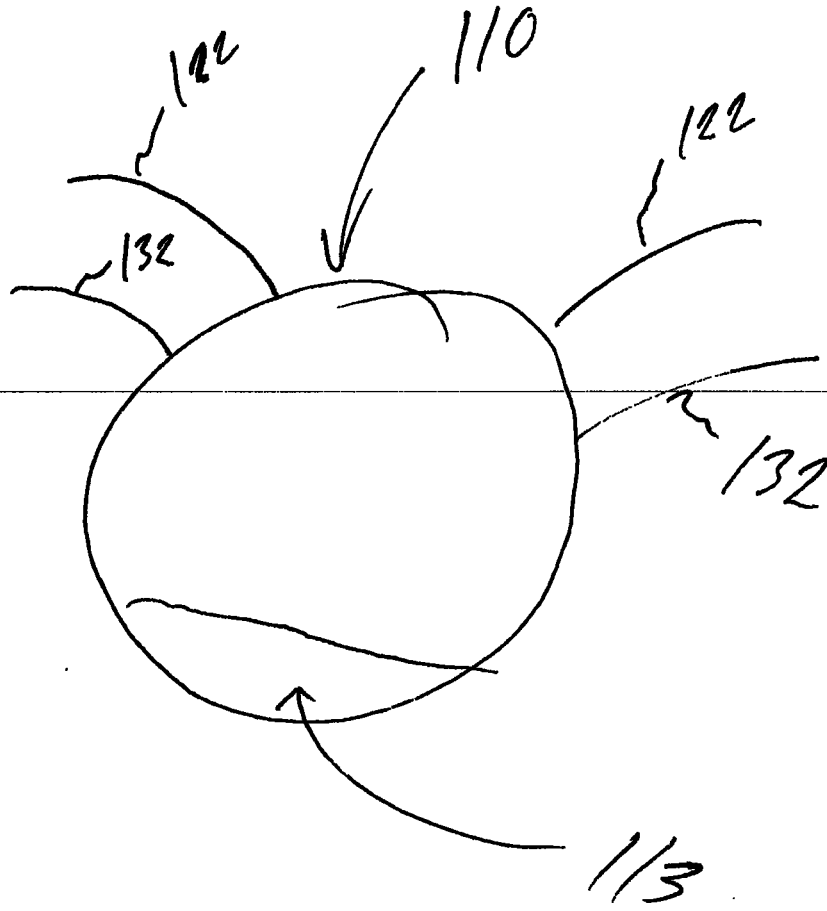


Fig 2

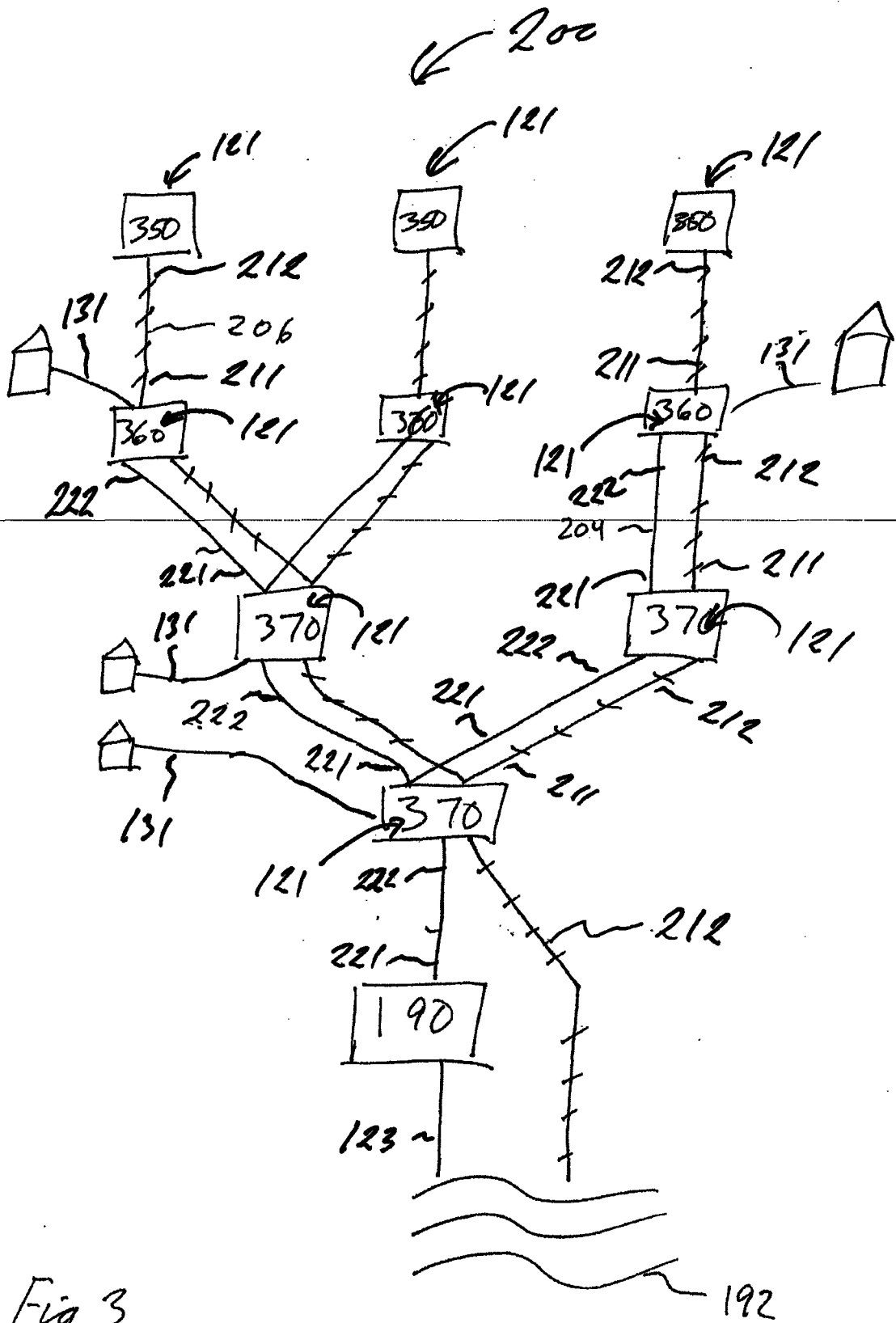


Fig. 3

Alternative kummer for overvann



Sikrer tak -
Sparer mye energi!
Sensorer

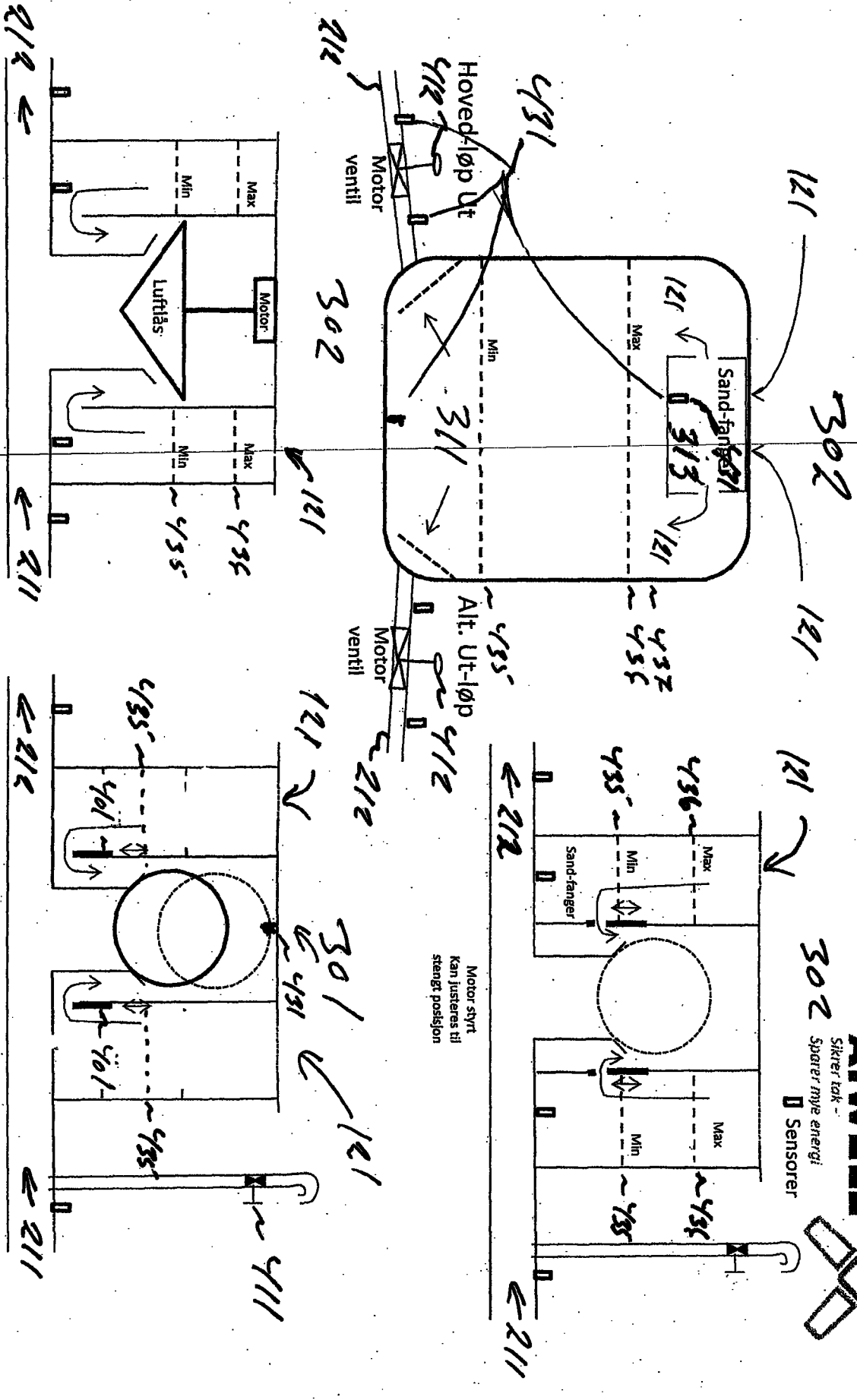


Fig 4/2

Undertrykks kummer med økende dimensjoner

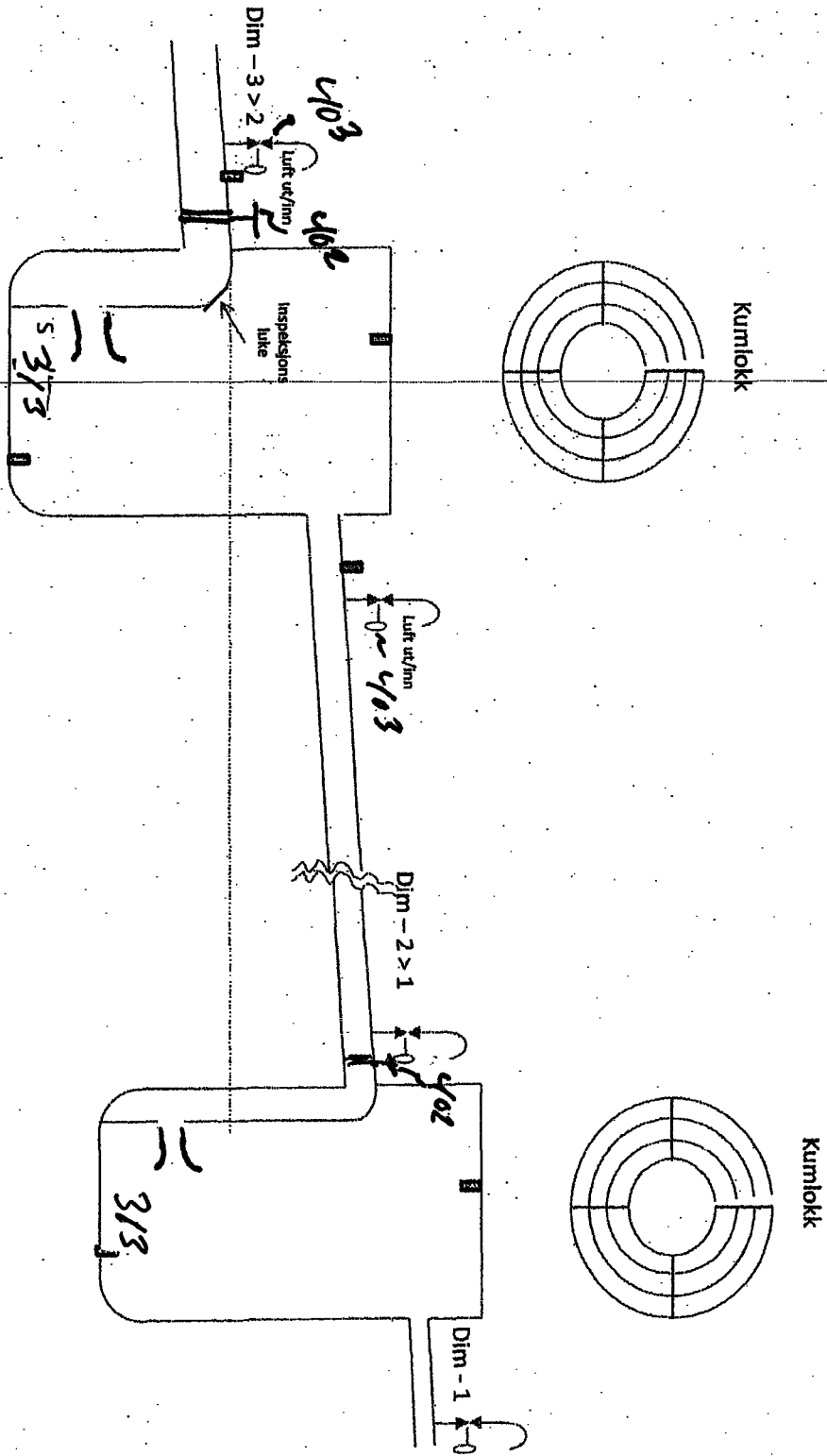


Fig 4a

Sensorer

Kum 1 for separasjon

Fig 5A

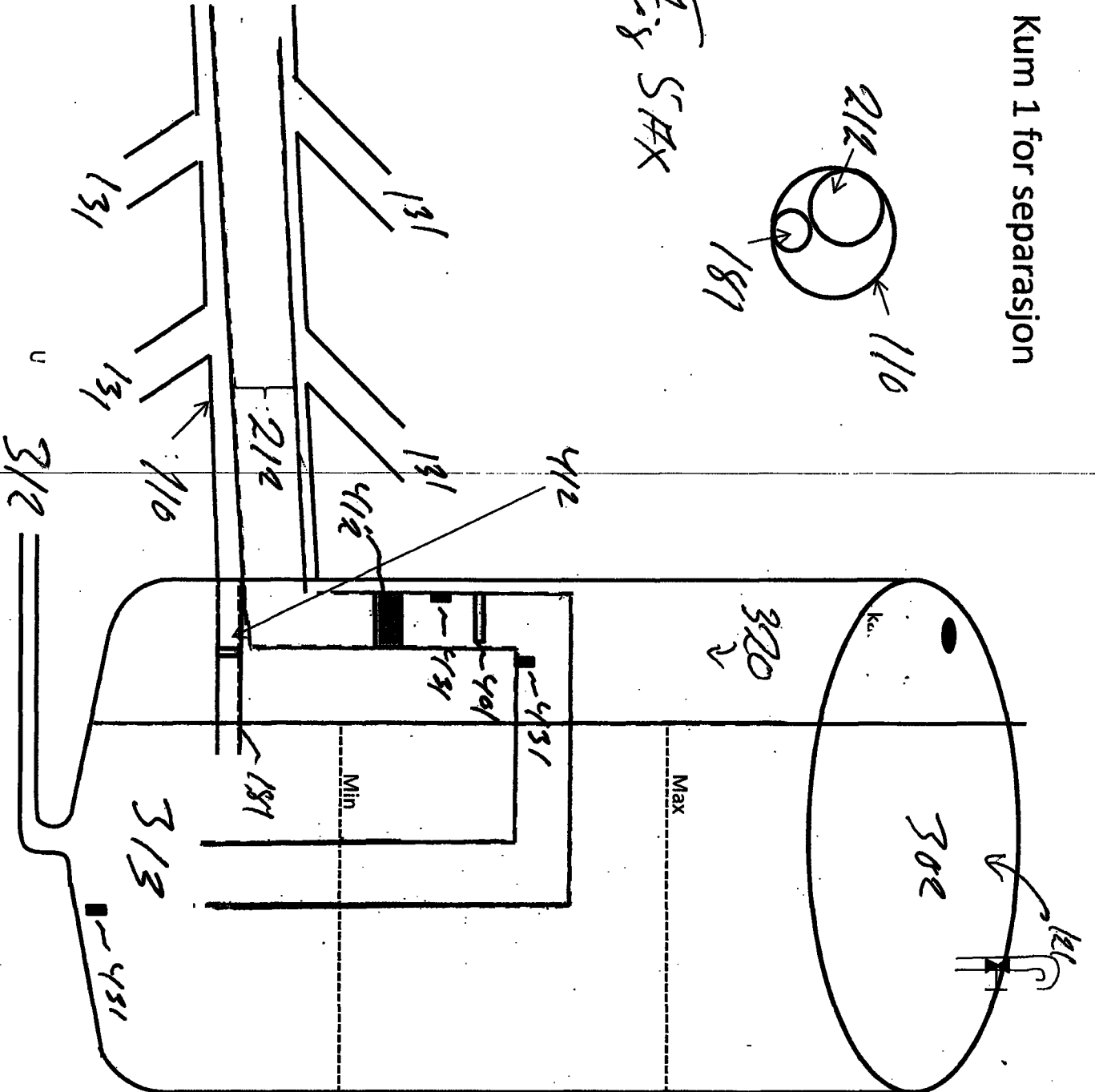
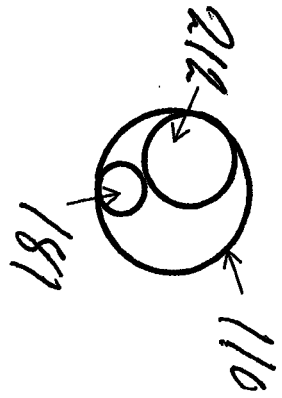


FIG 5A

350

356

433

435

313

312

131

131

110

212

Min

Max

434

431

431

181

412

435

302

320

302

356

356

U

Kum 2 for separasjon

Fig 5Bx

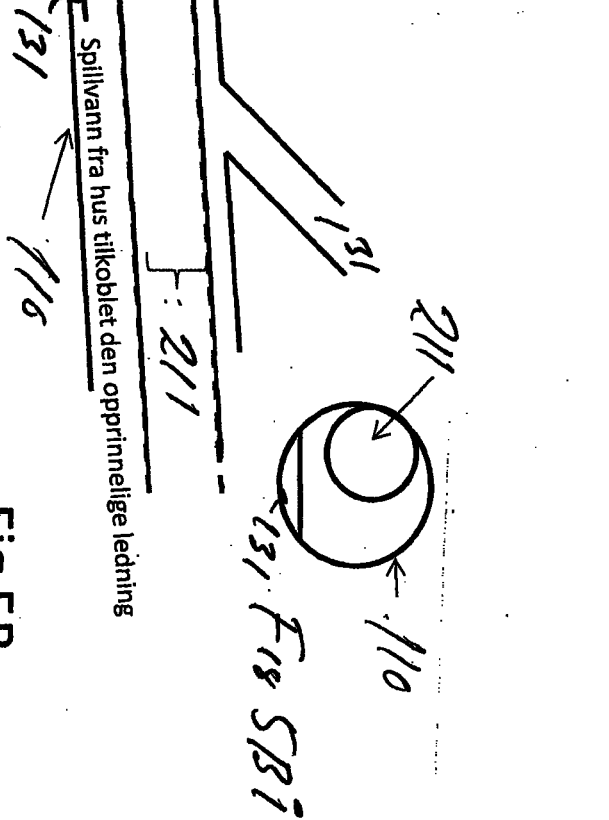
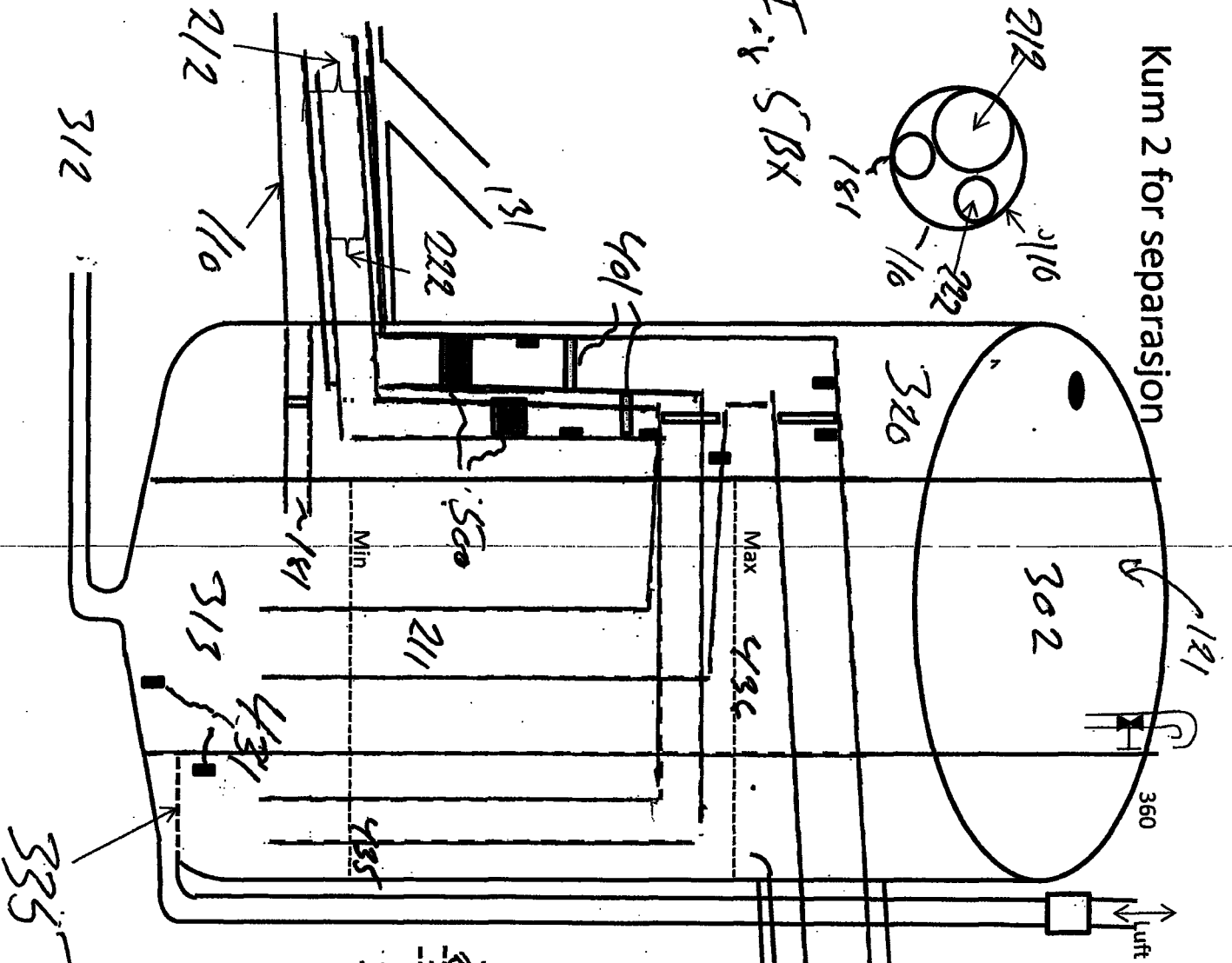
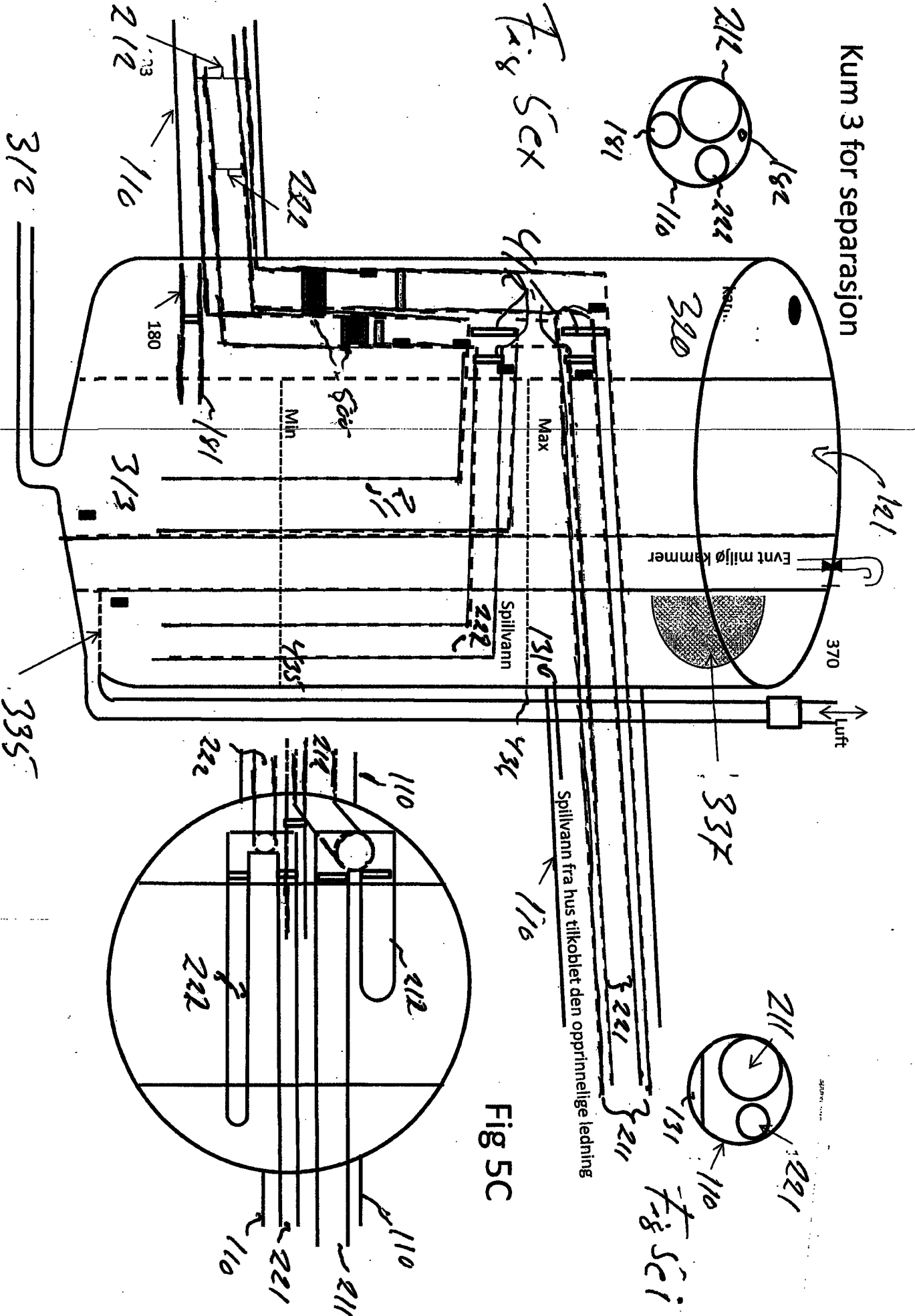


Fig 5B

Fig 5B?

Kum 3 for separasjon



Kum 3 for separasjon

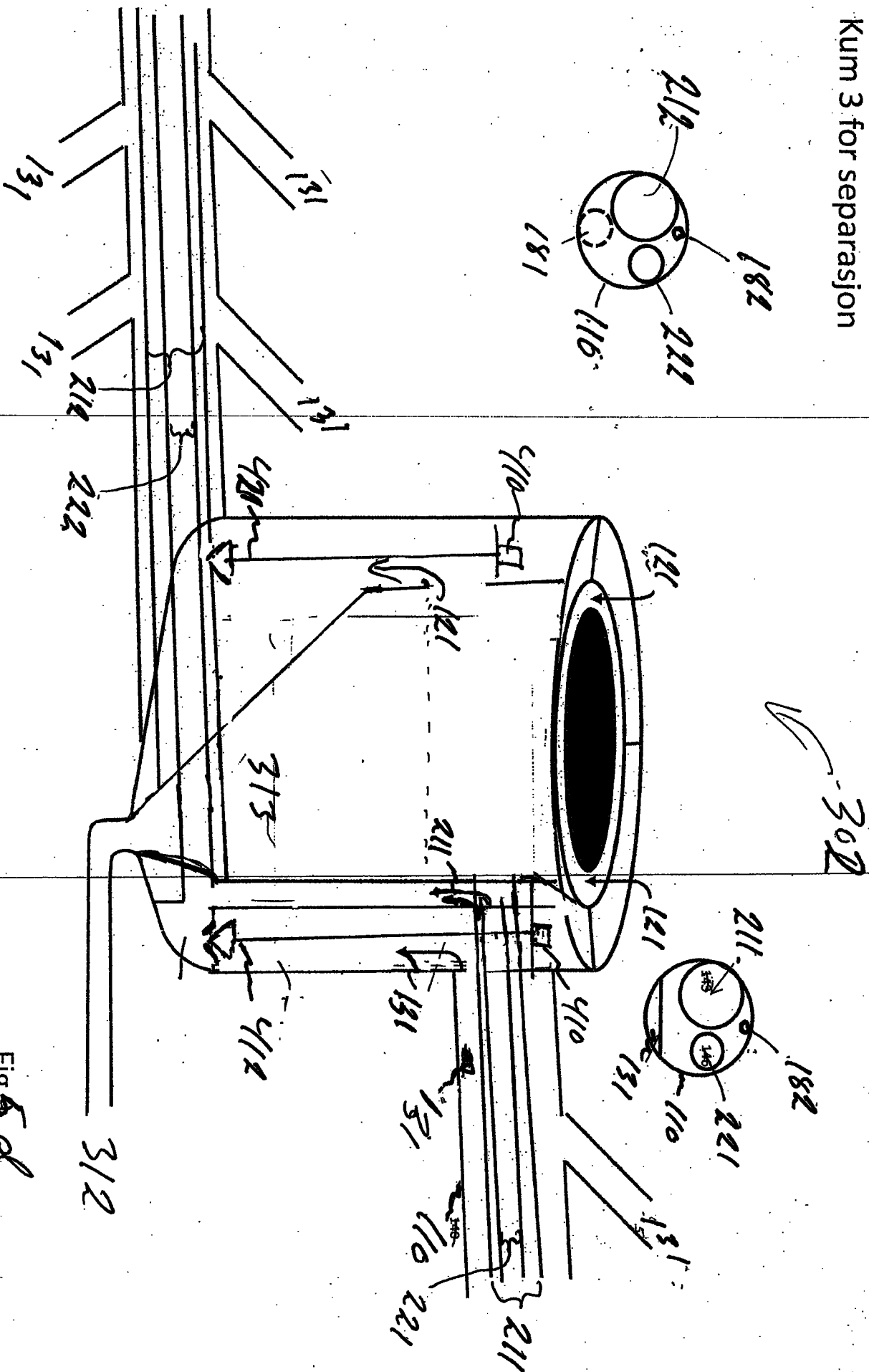


Fig 5 d

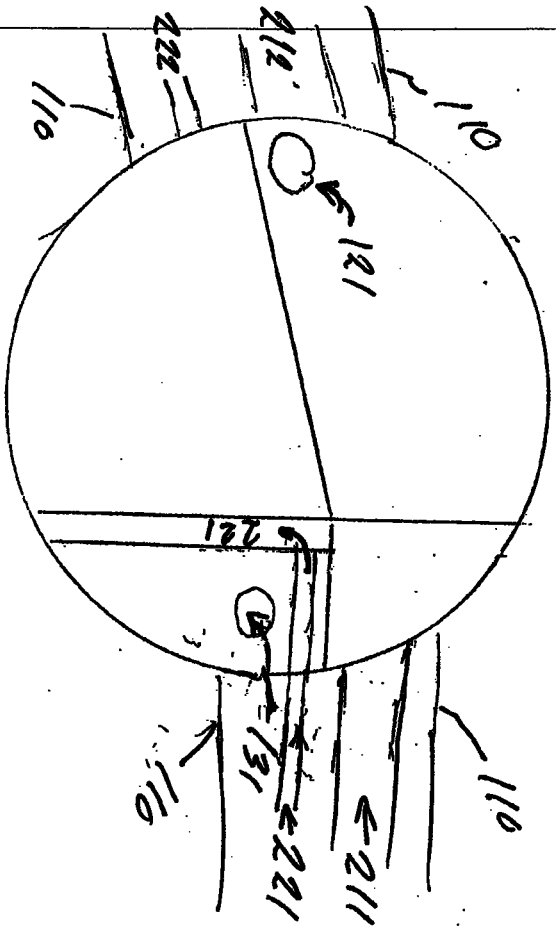
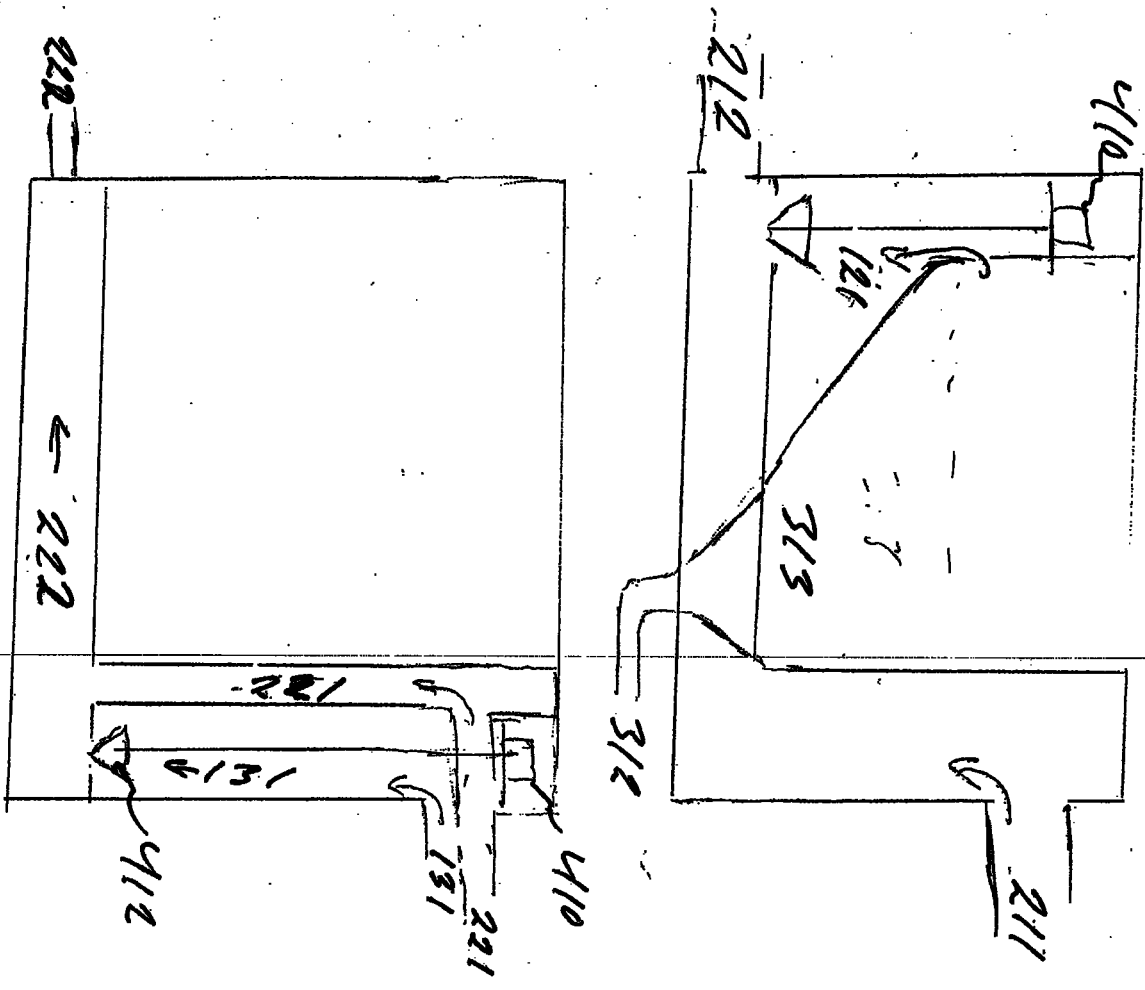


Fig 302

Fig 5e

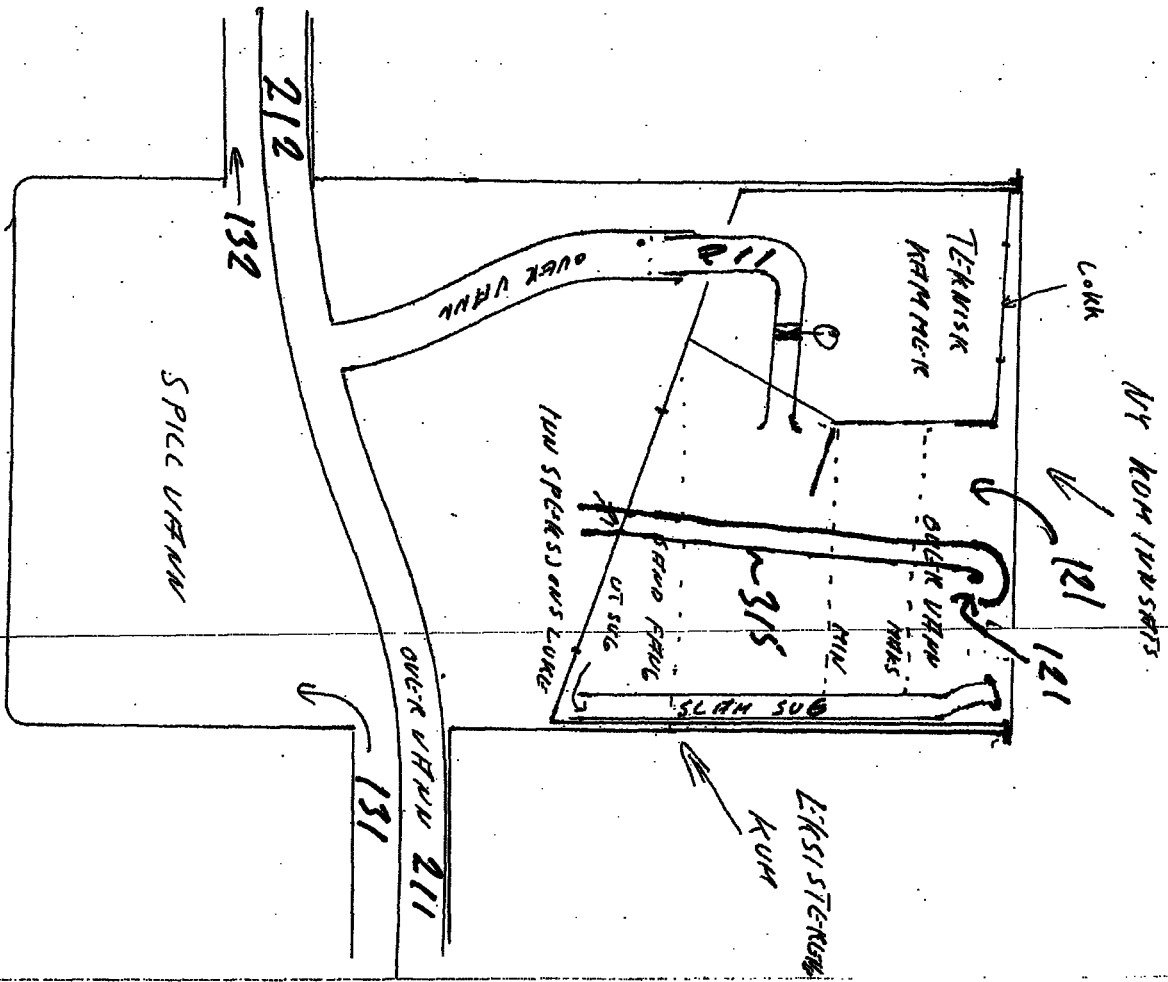


Fig. 5E

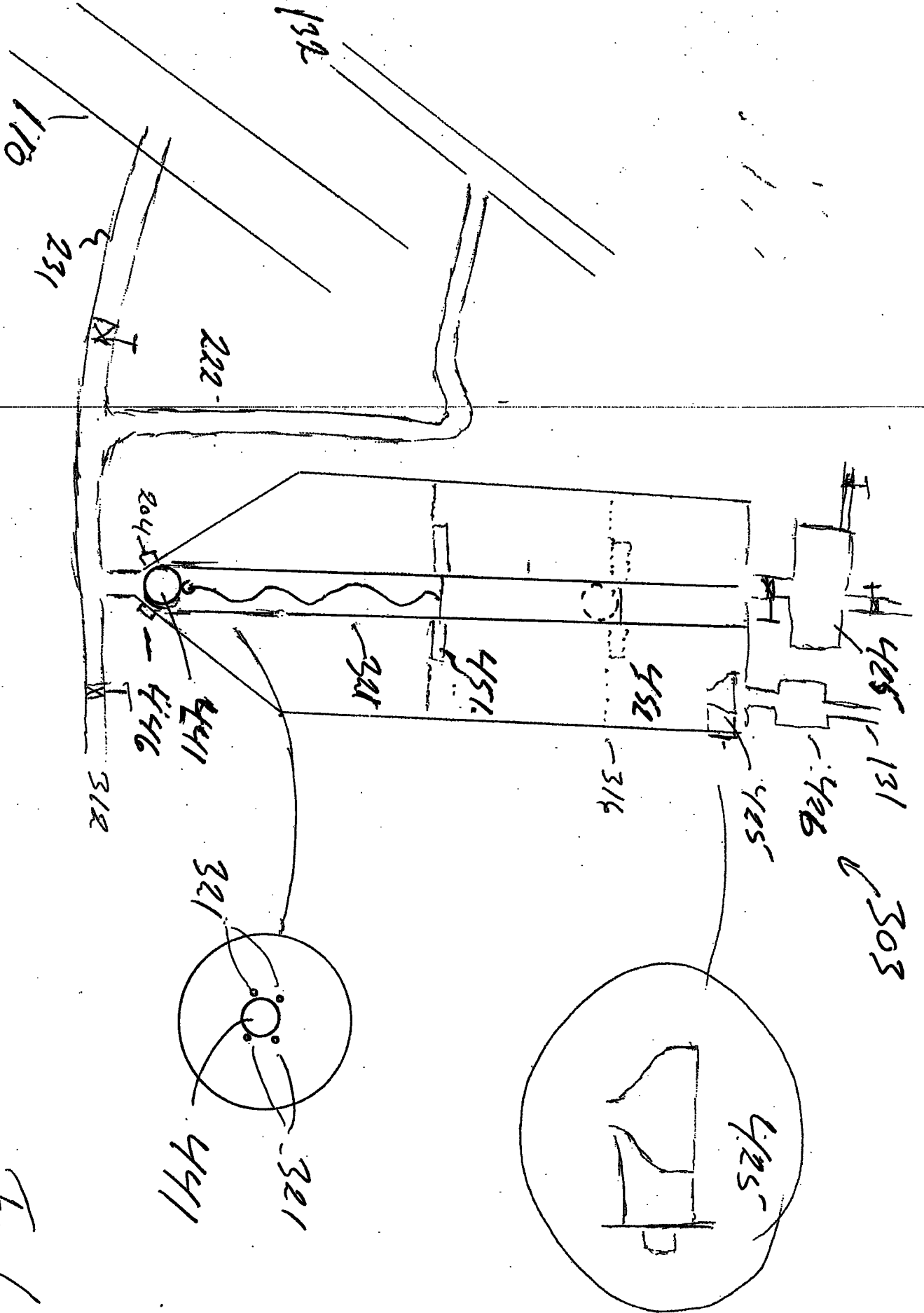


Fig 6a

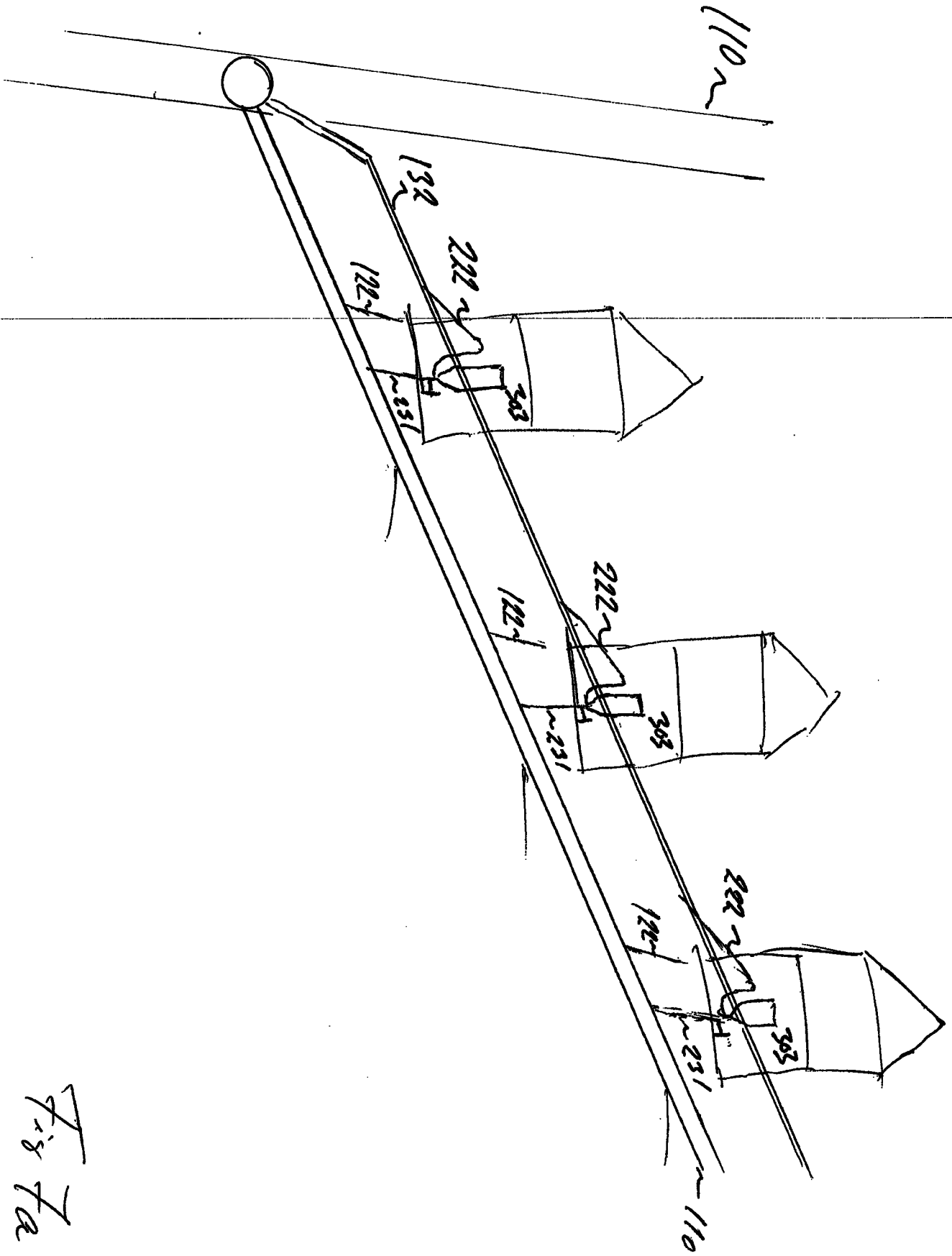


Fig 7a

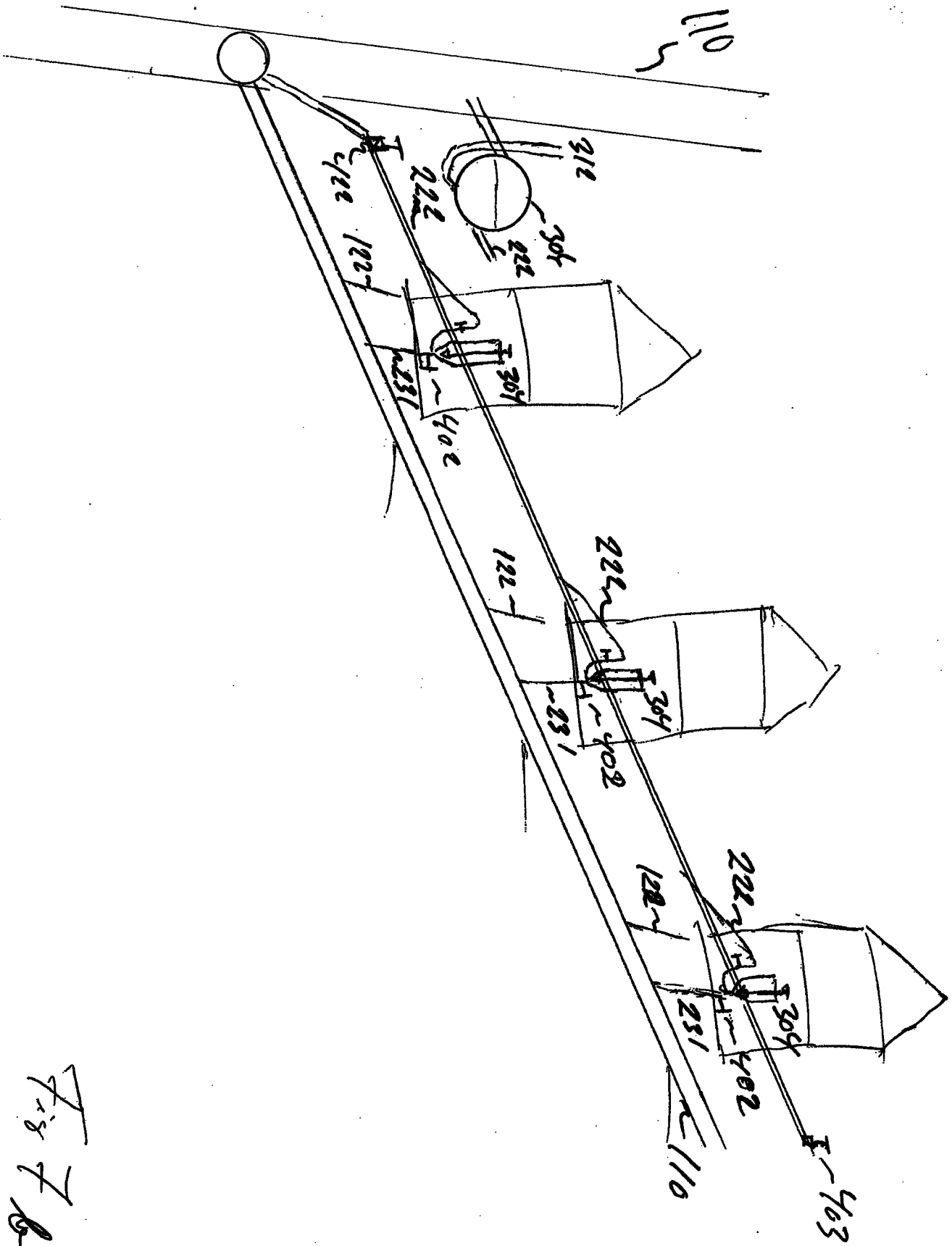


Fig 7 B

OVERVIEW 1 NY VAKOVH LEDNING, SPILLVAKV FORSERTEN
GAMMEL FELLES LEDNING.

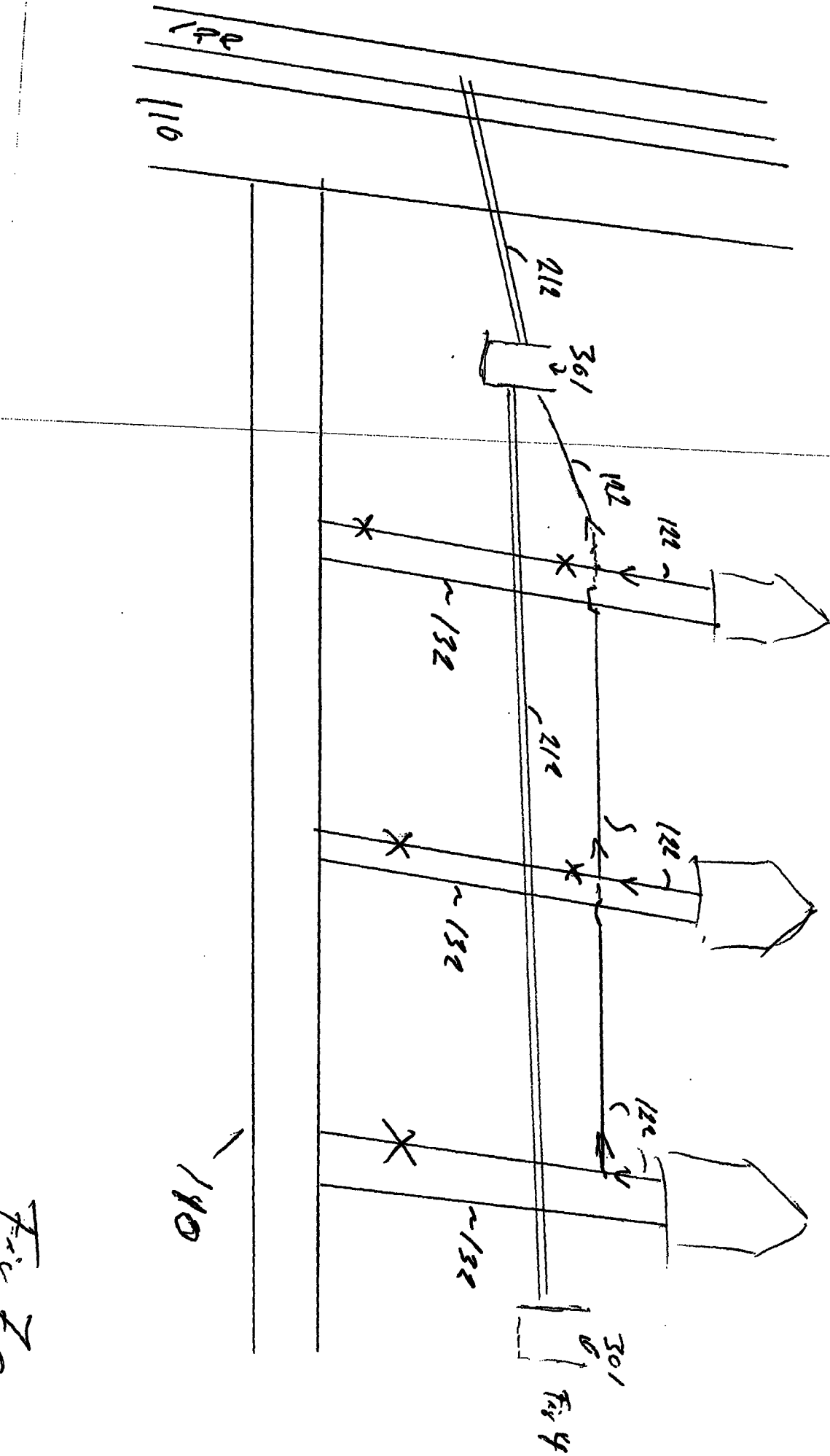


Fig 7c

240

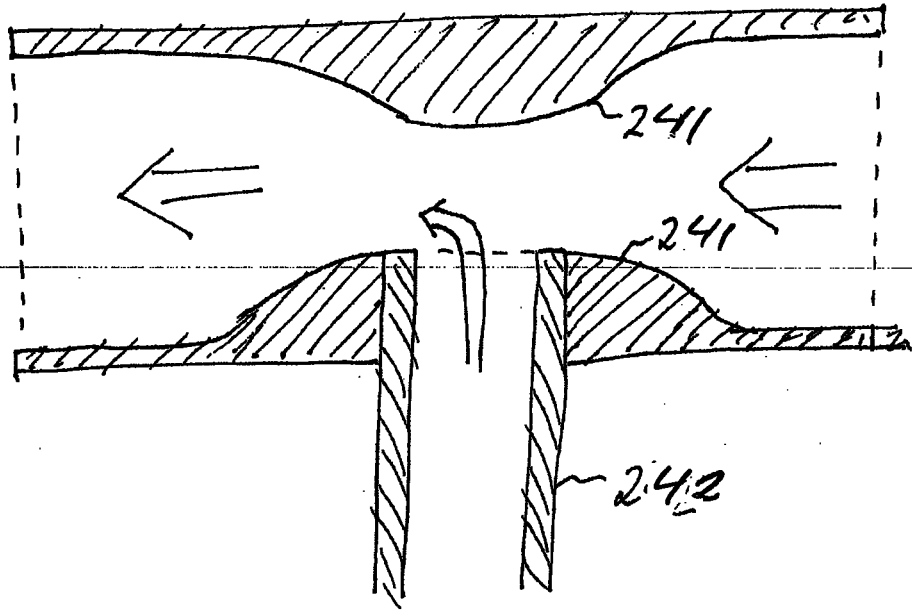


Fig. 8

Kum 1 for separasjon

301

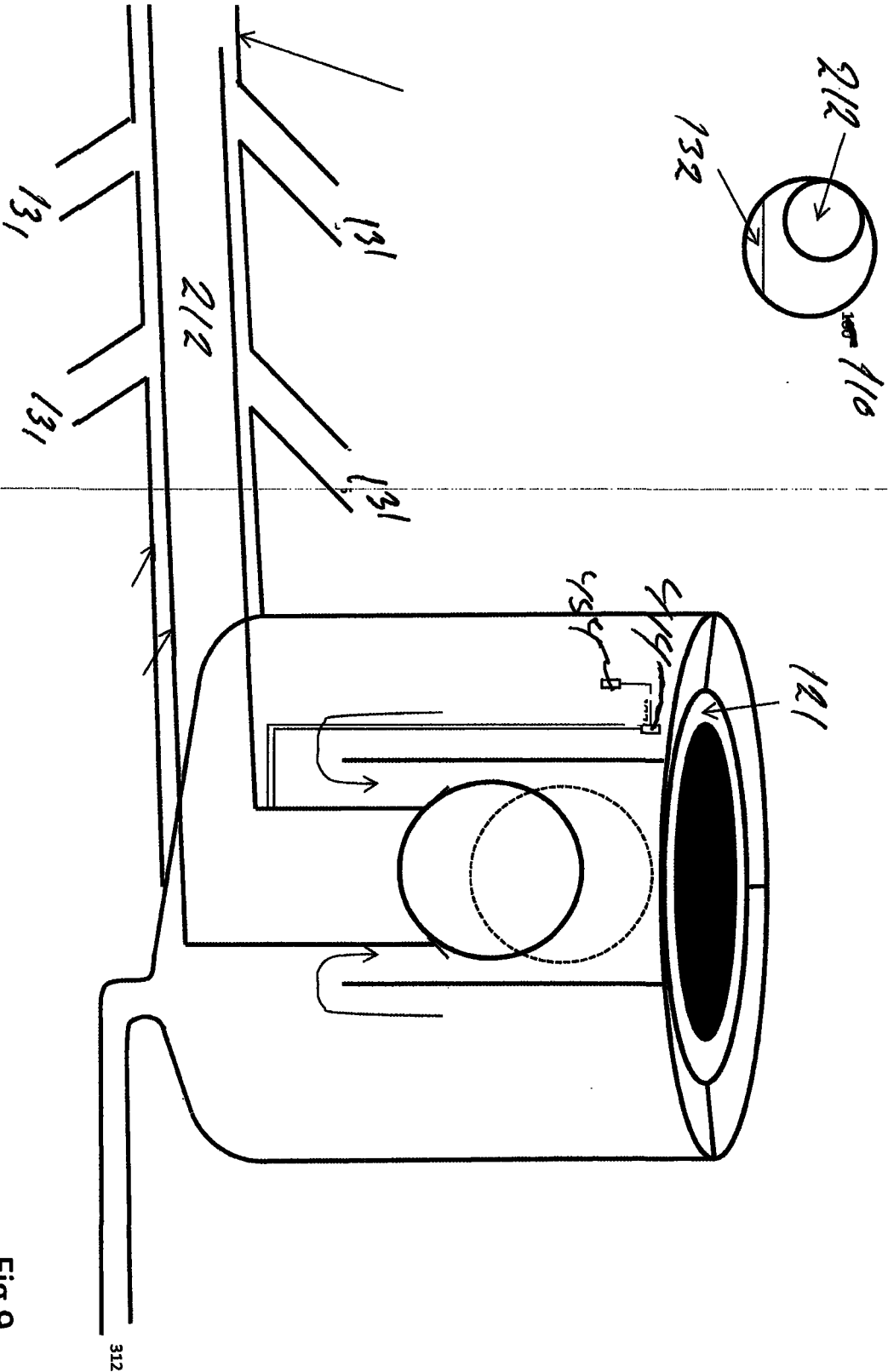


Fig 9

Kum 2 for separasjon

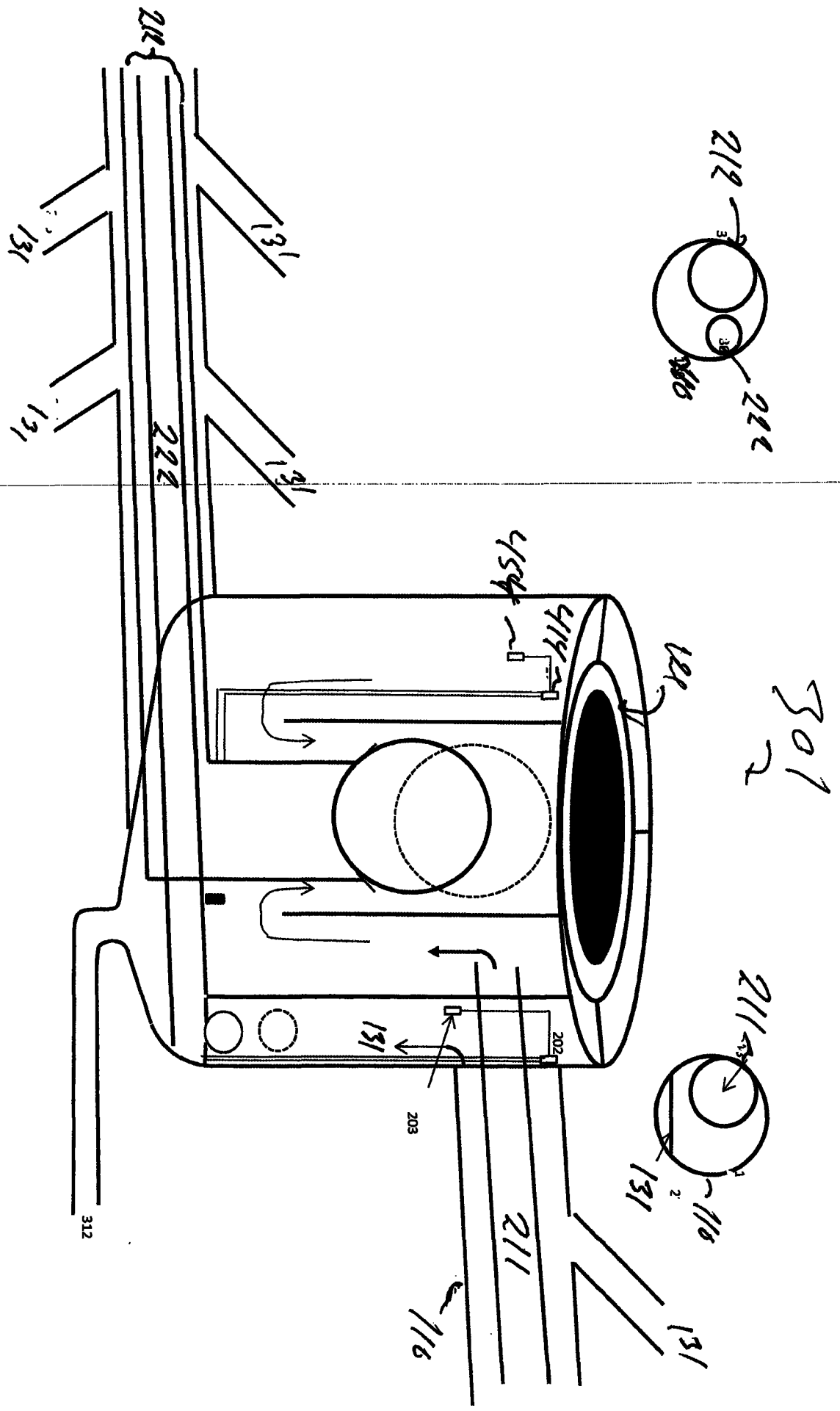


Fig 9

Kum 3 for separasjon

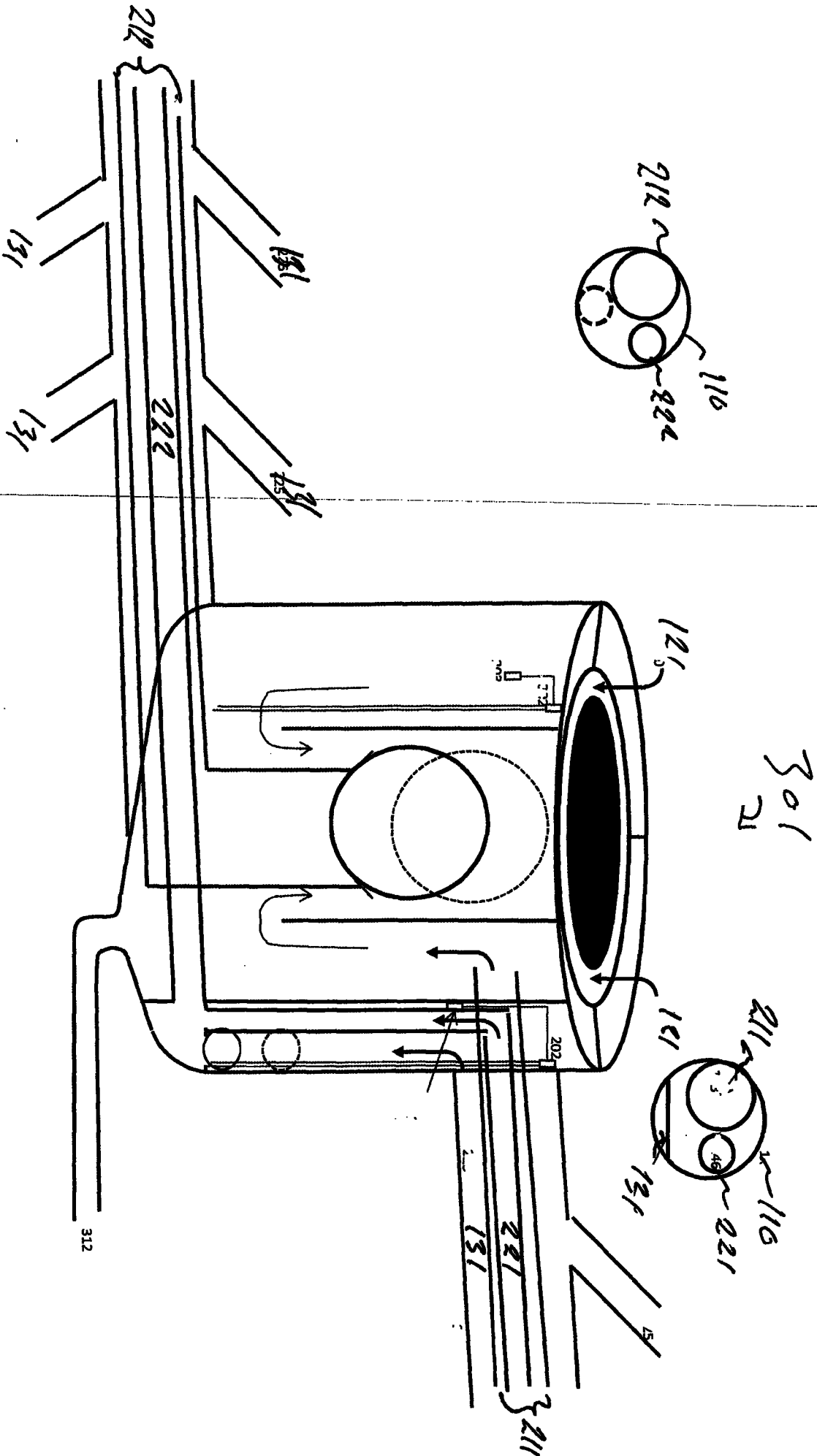
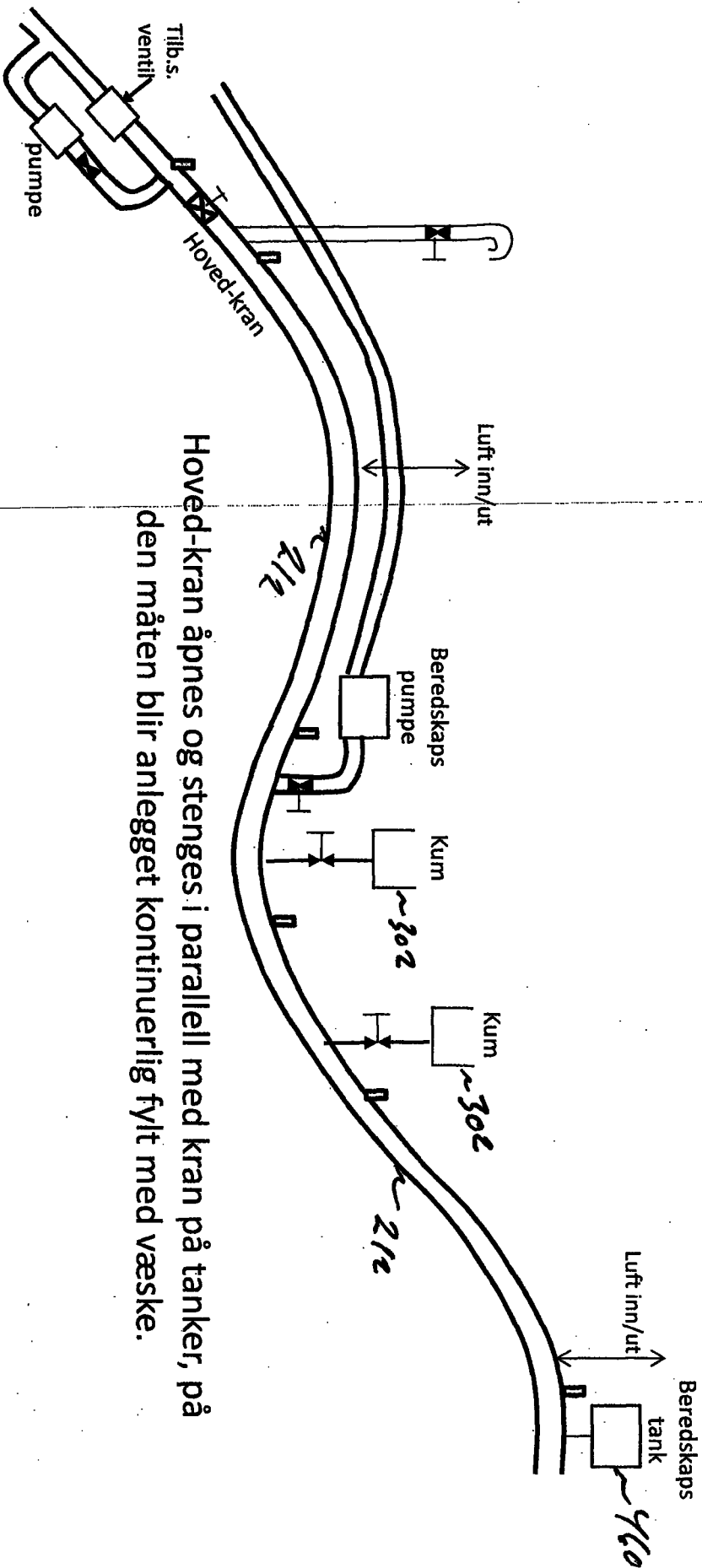


Fig 9

Prinsipp for motfall's-anlegg



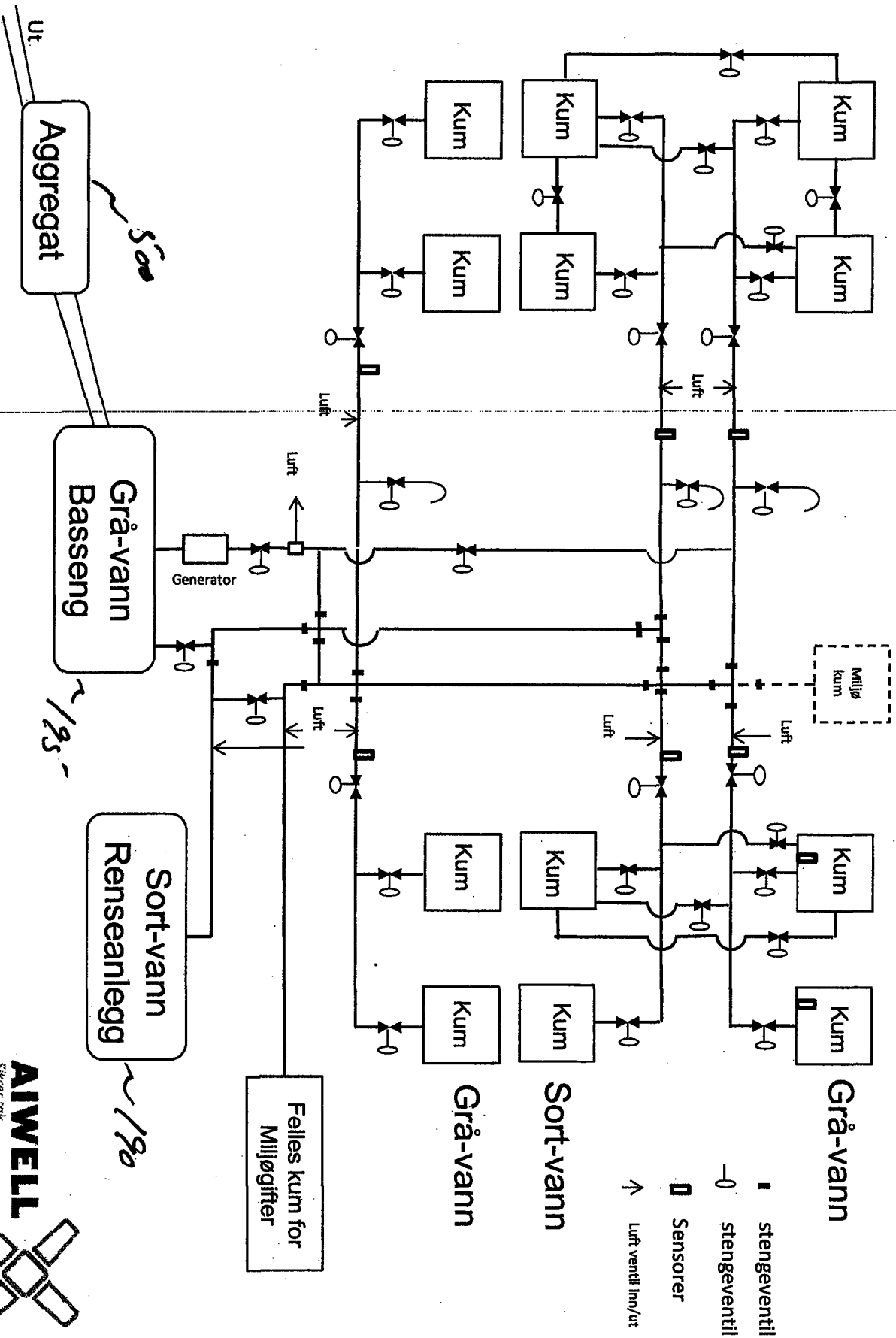
Hoved-kran åpnes og stenges i parallell med kran på tanker, på den måten blir anlegget kontinuerlig fylt med væske.

↑ Luft ventil inn/ut

■ Sensorer

Fig 10

Prinsipp for Grå-vann, Sort-vann og Miljøgifter



Ses

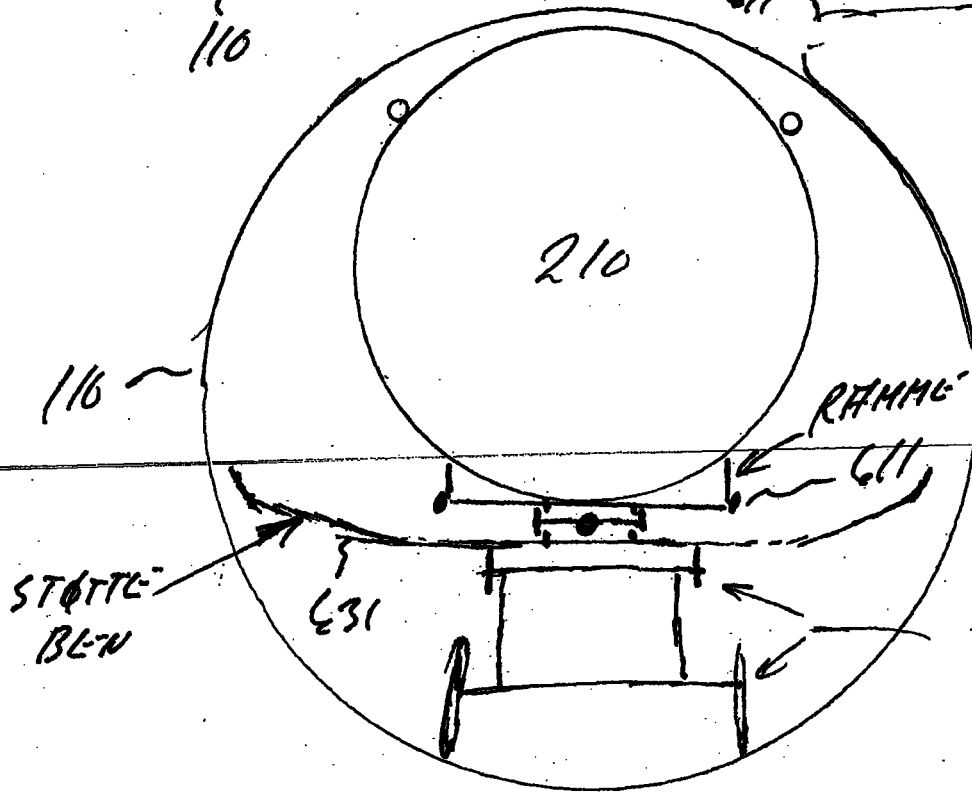
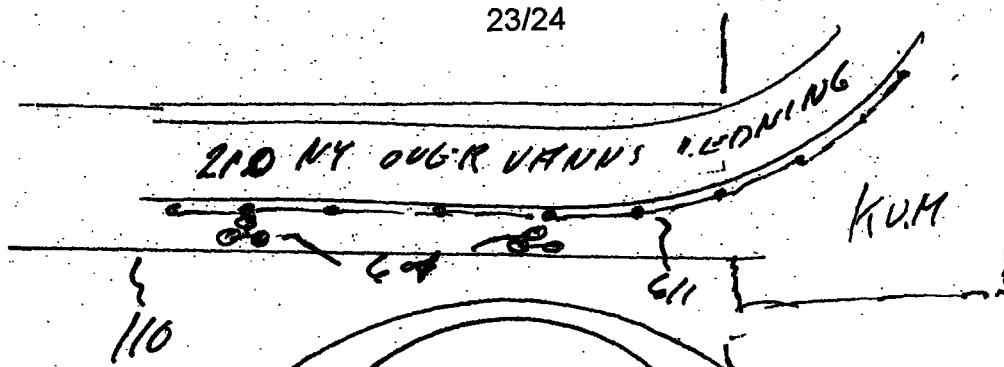
1/25-

1/20

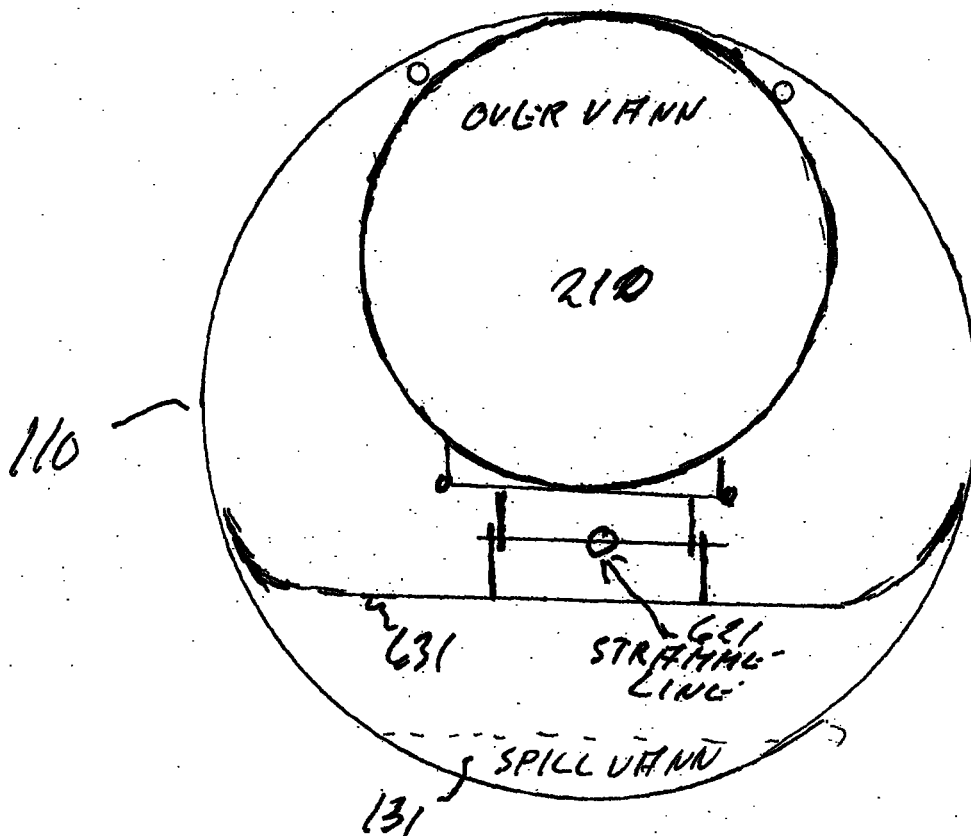
7-8-11



AIWELL 



NY LEDNING
TREKkes INN
På VOGNER



VOGNERNE
ER TRUKKET
UT OG NY
LEDNING
SPENNES
FAST

FIG-12 e

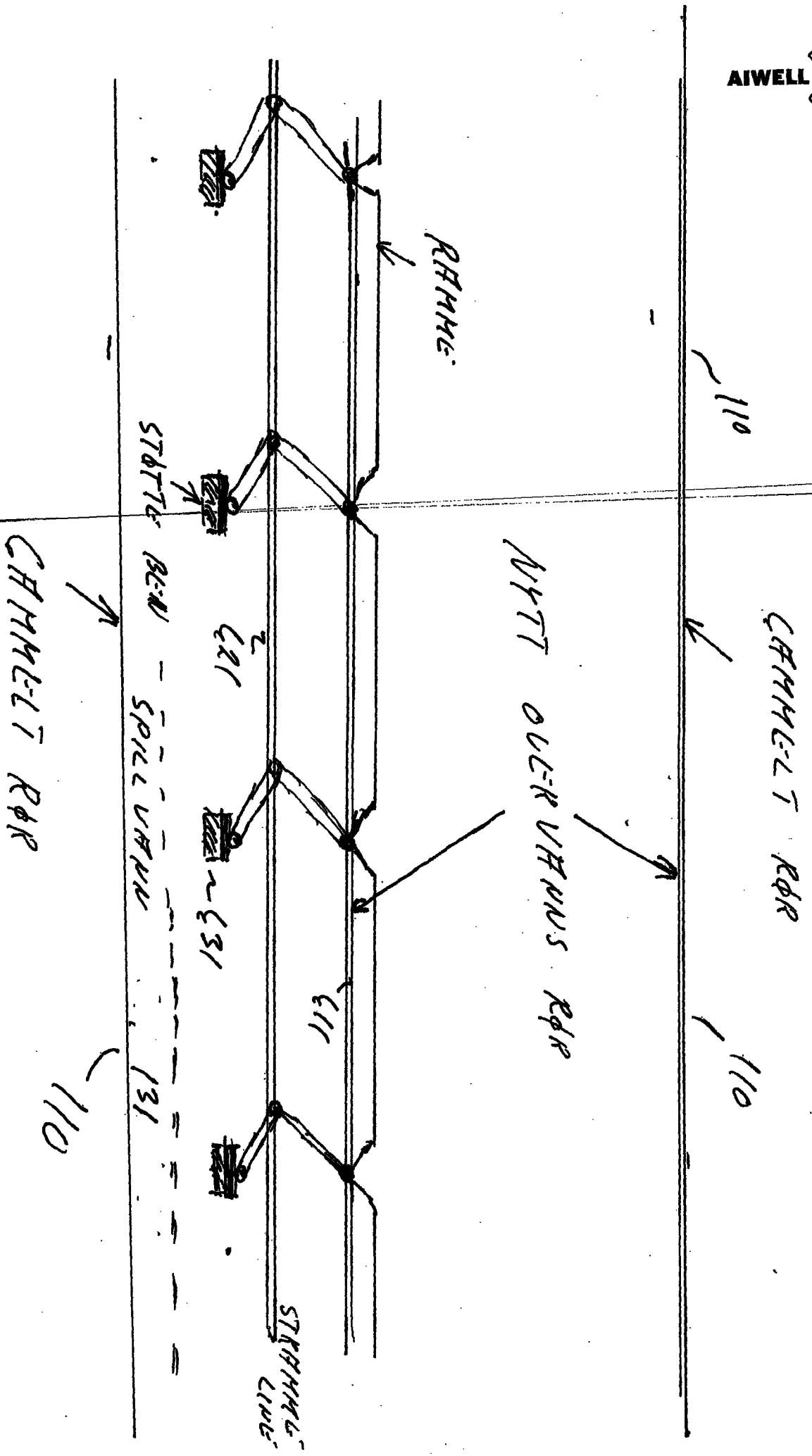


Fig 12a