



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **326789**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

B63G 8/42 (2006.01)

B63B 21/66 (2006.01)

G01V 1/38 (2006.01)

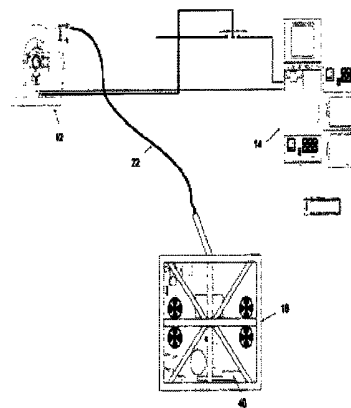
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20071066	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2007.02.26	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2007.02.26	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2008.08.27		
(45)	Meddelt	2009.02.16		
(62)	Avdelt fra			
(63)	Utskilt fra			
(83)	Biol.mat. dep			
(73)	Innehaver	Argus Remote Systems AS, Nygårdsviken 1, 5164 LAKSEVÅG		
(72)	Oppfinner	Jan Bryn, Loddefjordlien 2, 5171 LODDEFJORD Frode Korneliussen, Nattlandsfjellet 155A, 5098 BERGEN Kjell Erik Dahl, Vadmyrveien 71A, 5172 LODDEFJORD		
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN		

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og en anordning for undersøkelser av havbunn
(56)	Anførte publikasjoner	. JP 9090052 WO 85/03269

(57) Sammendrag

Det omtales en fremgangsmåte og en anordning for undersøkelser av havbunn, samt kabler og lignende på havbunnen, i havområder med sterk strøm, idet en nedsenkbar survey plattform (10) nedsenkes fra et overflatefartøy ved hjelp av et vinsjssystem (12) på fartøyet til ønsket dybde i forhold til havbunnen. I sanntid reguleres ønsket fast avstand til havbunnen i forhold til havbunnens topografi, samtidig som fartøyet beveger seg fremover for å drive plattformen (10) i ønsket linje, ved hjelp en eller flere sensorer som registrerer avstand og eventuelt retning mot havbunnen og som er forbundet med vinsjen (12) via et kontrollsystem (14). Samtidig kompenseres for sideforflytning av plattformen (10) på grunn av strøm, ved hjelp av en eller flere sensorer som er forbundet med at antall thrustere (16) på plattformen (10), via nevnte kontrollsystem (12).



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og en fjernopererbar survey plattform for undersøkelser av havbunn, samt kabler og lignende på havbunnen, i havområder med sterk strøm, idet en nedsenkbar survey plattform nedsenkes fra et overflatefartøy ved hjelp av et vinsjssystem på fartøyet til 5 ønsket dybde i forhold til havbunnen, og å regulere ønsket fast avstand til havbunnen i forhold til havbunnens topografi, samtidig som fartøyet beveger seg fremover for å drive plattformen i ønsket linje, ved hjelp av vinsjen.

I følge oppfinnelsen frembringes en nedsenkbar og fjernstyrbar survey 10 plattform, en såkalt ROSP (Remote Operated Survey Plattform), som kan erstatte dagens ROV som benyttes til survey av havbunn, rør og kabler.

ROSP er en plattform hvor survey sensorene er festet til og hvor dataene fra disse blir samlet inn. Forskjellen mellom en tradisjonell survey ROV og en 15 ROSP er at en tradisjonell ROV har motorer med propeller i drift i alle plan. ROSP har i utgangspunktet kun propeller for drift i horisontalplanet, i vertikalplanet er det en vinsj som i utgangspunktet tar den opp og ned i forhold til ønsket dybde. ROSP er konstruert slik at den foretrukket er "meget" negativ, i motsetning til en ROV som er tilnærmet nøytral. Fordelen med ROSP er at den 20 kan vektes ned etter hvilke forhold den skal arbeide under, dvs. strøm og hastighet over bunn.

ROSP samler inn alle survey data nede på instrumentplattformen. På denne plattformen er det instrumenter som holder den i en fast avstand til bunn. 25 Instrumenter regulerer da vinsjen slik at den gir ut eller tar inn etter behov. Dette gjør at ROSP har en stabil ønsket avstand til bunn eller objektet. I horisontalplanet kan HPR, doppler og Nord-søkende gyro benyttes for å regulere motorene som holder ROSP i posisjon under survey. Dette gjør at en

survey kan gjøres raskere og utføres i strømsterke områder på en bedre måte enn tradisjonelt.

5 Bakgrunn og formål med foreliggende oppfinnelse er følgelig å kunne gjøre survey i havområder med sterk strøm og samtidig kunne utføre en kvalitets survey med dagens beste instrumenter.

10 Ved å kombinere sensorene med ROSP sitt kontrollsystem så vil en få en survey plattform som er meget stabil under alle forhold og miljøer. ROSP har ikke de samme begrensningene som en ROV, dvs. at den kan ta med seg flere survey sensorer enn en survey ROV.

15 Fra kjent teknikk skal blant annet dokument US A1 2005/01609959 trekkes frem. Det omtales her en ROV som nedsenkes fra et overflatefartøy ved hjelp av kabler. Til ROV'en kan det være festet for eksempel en template og ROV'en benyttes for forankring og posisjonering av nevnte template til havbunnen. ROV'en omfatter utstyr for posisjonering i forhold til havbunnen, og propeller for drift i horisontalplan. Det omtales ikke i nevnte dokument at ROV'en benyttes for forflytning langs havbunnen i den hensikt å drive survey av havbunn eller utstyr på havbunnen. Det er presisert i US A1 2005/01609959 at formålet er å frembringe en fremgangsmåte for å nøyaktig og sikker plassering av et objekt på et fast installasjonssted på havbunnen, samt en fremgangsmåte for nedsenkning av objektet ved bruk av ROV'en.

25 Av annen kjent teknikk skal JP 9090052 og WO 85/03269 trekkes frem. JP 9090052 beskriver en fremgangsmåte for undersøkelser av en havbunn, omfattende en ramme opphengt i et fartøy via en vinsj. WO 85/03269 beskriver et fjernstyrt undervannsfartøy som senkes ned fra et overflatefartøy ved hjelp av en kabel, og som kan slepes etter overflatefartøyet for undersøkelse av havbunnen.

30 De overnevnte formål oppnås med en fremgangsmåte som angitt i det selvstendige krav 1, mens alternative utførelser er angitt i de uselvstendige kravene 2-4.

35 I følge fremgangsmåten definert i karakteristikken i det selvstendige krav 1 oppnås i sanntid å regulere ønsket fast avstand til havbunnen i forhold til havbunnens topografi, samtidig som fartøyet beveger seg fremover for å drive

plattformen i ønsket linje, ved hjelp en eller flere sensorer som registrerer avstand og eventuelt retning mot havbunnen og som er forbundet med vinsjen via et kontrollsystem, og samtidig kompensere for sideforflytning av plattformen på grunn av strøm, ved hjelp av en eller flere sensorer som er forbundet med at
5 antall thrustere på plattformen, via nevnte kontrollsystem.

I alternative utførelser kan, avhengig av dybde og strøm plattformen skal operere på, plattformen vektas ned slik at den oppnår negativ oppdrift. Videre kan det på større dyp benyttes en trykkpåvirker for å presse plattformen ned
10 når fartøyet beveger seg fremover. Nevnte thrustere kan foretrukket, i tillegg til sideforflytning av plattformen, også styres for å omsvinge plattformen i forhold til ønsket posisjon i vannet.

Oppfinnelsen vedrører også en anordning til bruk i fremgangsmåten, som angitt
15 i det selvstendige krav 5, mens alternative utførelser av anordningen er angitt i de uselvstendige kravene 6-10.

I følge anordningen definert i karakteristikken i det selvstendige krav 5 omfatter plattformen, for i sanntid å regulere ønsket fast avstand til havbunnen, et
20 kontrollsystem innrettet til å regulere nevnte ønsket fast avstand til havbunnen i sanntid, ved hjelp en eller flere sensorer som registrerer avstand og eventuelt retning mot havbunnen og som er forbundet med vinsjen, og hvor nevnte kontrollsystem samtidig kompenserer for sideforflytning av plattformen på grunn av strøm, ved hjelp av en eller flere sensorer som er forbundet med at antall
25 thrustere på plattformen.

Plattformen kan, for i sanntid å regulere ønsket fast avstand til havbunnen omfatte et antall sensorer som velges fra en gruppe omfattende; dybdesensor, altimeter, differensialdybdemåler, trykkmåler og HPR. Plattformen kan i tillegg
30 omfatte, for å samtidig kompensere for sideforflytning av plattformen på grunn av strømmen, et antall sensorer som velges fra en gruppe omfattende; Nord søkende gyro, HPR, doppler, og INS. For å utføre survey kan plattformen omfatte et antall survey sensorer som velges fra en gruppe omfattende;
35 multistrålelodd, sidescan sonar, sonar, sub bottom profiler, video kamera, laserkamera, stillfoto, og kamera. Et kontrollsystem er foretrukket forbundet med nevnte sensorer, og kontrollsystemet kan være innrettet til individuelt å styre vinsjen og nevnte thrustere for å regulere plattformens posisjon i vannet, samt til å motta data innsamlet av survey sensorene. I en alternativ utførelse

kan plattformen være utformet som en kantet, vanngjennomstrømbar rammestruktur med minst en thruster i mer enn ett hjørne.

Oppfinnelsen skal nå beskrives nærmere ved hjelp av de vedlagte figurer, hvori

5 Figur 1 viser en prinsippskisse av systemet i følge oppfinnelsen. ◦

Figur 2-4 viser en ROSP i følge oppfinnelsen, sett fra ulike vinkler.

10 ROSP i følge oppfinnelsen, eller sensor plattform 10 som den også blir kalt, kan ha to eller flere versjoner som er dybde- og miljøavhengig. Standard kan plattformen være vektet ned for å få den negativ. Dette for å holde seg på valgt dybde uten at strøm påvirker. I en utgave for større dyp kan en depressor plasseres på kabelen for å kunne presse plattformen ned når fartøyet går forover.

15 Systemet omfatter et fartøy (ikke vist). Fartøyet er ROSP sin fremdrift og dens kurs er ROSP sin kurs. ROSP er koblet til en vinsj 12 og denne regulerer dybden til ROSP. Vinsjen 12 er foretrukket anordnet på fartøyet, men det kan også tenkes at plattformen kan utstyres med vinsjregulerende innretninger. Avstand til bunn blir også fortrinnsvis regulert av vinsjen 12. For å holde ROSP i

20 neddykket tilstand og på den linje som er valgt av fartøyet, benyttes ROSP sitt vektoriserte motorsystem. Dette motor- og kontrollsystemet vil holde ROSP i horisontal posisjon i forhold til fartøyet.

25 For regulering av ROSP sin posisjon å både horisontal- og vertikalplan kan et såkalt HPR system benyttes. HPR er en forkortelse for Hydro acoustic position reference, inertial navigation system. Kontrollsystemet 14 benytter datastrengen for de forskjellige sensorene inn i en reguleringsløyfe, som vinsj 14 og thrusterne 16 utfører. Vinsjen 12 regulerer justering i vertikalplanet og thrusterne 16 i horisontalplanet.

30 Sensorene som benyttes for å posisjonere ROSP i vertikal planet velges fortrinnsvis fra en gruppe av dybdesensor 30, altimeter 32 (avstand bunn), differensialdybdemåler 34, trykk, etc., og HPR. I horisontalplanet benyttes Nord søkende gyro, HPR, doppler og INS system 36.

35 Hain, doppler, std kan være input til både vertikal- og horisontalregulering fordi det her snakkes om bevegelser i all plan. Nordsøkende Gyro benyttes for bestemmelse av den absolutte heading.

ROSP er utstyrt med til en vær tid de sensorer som oppdraget krever. Med sin fleksibilitet kan den bære flere sensorer enn en av dagens ROVer kan. Den softwaren som sensorene har som standard kobles sammen med ROSP

5 kontrollsystem 14 og dette gir ROSPen meget god utførelse av survey.

Kontrollsystemet 14 til ROP koblet sammen med sensordata gir ROSP en meget høy oppløsning på vertikal og horisontal posisjon.

10 For å utføre survey kan det benyttes survey sensorer som multistrålelodd 40, sidescan sonar 42, sonar 44, sub bottom profiler 48, video kamera, laser-kamera, stillfoto, kamera 46, osv. Videre kan plattformen utstyres med lys, så som hologenlys 52 og HID lys 50.

15 I en utførelse av fremgangsmåten i følge oppfinnelsen går fartøyet i posisjon og ROSP blir senket til ønsket dybde, hvorpå vinsjen 14 vil overta regulering av den vertikale posisjon. Når fartøyet går på linje, vil eventuell strøm prøve å trekke ROSP av linjen. ROSP motorkontrollsystem vil da holde ROSP i horisontal posisjon slik at linje blir opprettholdt. Når hastighet på fartøy øker og

20 kreftene som virker på kabelen vil løfte ROSP, så vil vinsjen gi etter for å holde den vertikale posisjon eller den blir vektet ned etter erfaringsdata.

Når ROSP benyttes på større dyp så benyttes depressor (trykkpåvirker). Depressoren vil trykke seg ned slik at den motvirker kreftene som vil løfte

25 kabelen ved økt hastighet av fartøyet.

Systemet er et integrert kontroll og survey system ICSS. ICSS slik at det kan utføres survey raskere og med bedre kvalitet en dagens teknologi.

30 Som blant annet figur 2 viser kan plattformen 10 være utformet som en vanngjennomstrømbar rammestruktur 18. I den viste utførelsen har rammestrukturen 18 seks "sideflater" med thrustere 16 plassert i fire av hjørnene. Rammestrukturen kan selvfølgelig har hvilken som helst passende form og er ikke begrenset til det som her vist her. Plassering av de ulike sensorer og utstyr

35 avstemmes som ønskelig i henhold til survey som skal utføres.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for undersøkelser av havbunn, samt kabler og lignende på havbunnen, i havområder med sterk strøm, idet en nedsenkbar survey plattform (10) nedsenkes fra et overflatefartøy ved hjelp av et vinsjssystem (12) på fartøyet til ønsket dybde i forhold til havbunnen, og å regulere ønsket fast avstand til havbunnen i forhold til havbunnens topografi, samtidig som fartøyet beveger seg fremover for å drive plattformen (10) i ønsket linje, ved hjelp av vinsjen (12), k a r a k t e r i s e r t v e d
- 5
- 10 å regulere nevnte ønsket fast avstand til havbunnen i sanntid, ved hjelp en eller flere sensorer som registrerer avstand og eventuelt retning mot havbunnen og som er forbundet med vinsjen (12), via et kontrollsystem (14), og å samtidig kompensere for sideforflytning av plattformen (10) på grunn av strøm, ved hjelp av en eller flere sensorer som er forbundet med at antall
- 15 thrustere (16) på plattformen (10), via nevnte kontrollsystem (14).
2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at avhengig av dybde og strøm plattformen (10) skal operere på, vektet plattformen ned slik at den oppnår negativ oppdrift.
- 20
3. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at på større dyp benyttes en trykkpåvirker for å presse plattformen ned når fartøyet beveger seg fremover.
- 25
4. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte thrustere (16) i tillegg til sideforflytning av plattformen, også styres for å omsvinge plattformen (10) i forhold til ønsket posisjon i vannet.
- 30
5. Fjernopererbar survey plattform for undersøkelser av havbunn, samt kabler og lignende på havbunnen, i havområder med sterk strøm, idet survey plattformen (10) er nedsenkbar fra et overflatefartøy ved hjelp av et vinsjssystem (12) på fartøyet, til ønsket dybde i forhold til havbunnen, idet plattformen (10), ved hjelp av vinsjen (12), er innrettet til å bli regulert til ønsket fast avstand til havbunnen i forhold til havbunnens topografi, samtidig som fartøyet beveger seg fremover for å drive plattformen (10) i ønsket linje,
- 35 k a r a k t e r i s e r t v e d
- at et kontrollsystem (14) er innrettet til å regulere nevnte ønsket fast avstand til havbunnen i sanntid, ved hjelp en eller flere sensorer som registrerer

avstand og eventuelt retning mot havbunnen og som er forbundet med vinsjen (12), og

5 at nevnte kontrollsystem (14) samtidig kompenserer for sideforflytning av plattformen (10) på grunn av strøm, ved hjelp av en eller flere sensorer som er forbundet med at antall thrustere (16) på plattformen (10).

6. Fjernopererbar survey plattform i samsvar med krav 5, karakterisert ved at for i sanntid å regulere ønsket fast avstand til havbunnen omfatter plattformen (10) et antall sensorer som velges fra en gruppe omfattende; dybdesensor, altimeter, differensialdybdemåler, trykkmåler og HPR.

7. Fjernopererbar survey plattform i samsvar med krav 5, karakterisert ved at plattformen (10), for å samtidig kompensere for sideforflytning av plattformen på grunn av strømmen, omfatter et antall sensorer som velges fra en gruppe omfattende; Nord søkende gyro, HPR, doppler, og INS.

8. Fjernopererbar survey plattform i samsvar med krav 5-7, karakterisert ved at plattformen (10) for å utføre survey omfatter et antall survey sensorer som velges fra en gruppe omfattende; multistrålelodd, sidescan sonar, sonar, sub bottom profiler, video kamera, laserkamera, stillfoto, og kamera.

9 Fjernopererbar survey plattform i samsvar med krav 5-8, karakterisert ved at kontrollsystemet (14) er forbundet med nevnte sensorer, og at kontrollsystemet er innrettet til individuelt å styre vinsjen (12) og nevnte thrustere (16) for å regulere plattformens posisjon i vannet, samt til å motta data innsamlet av survey sensorene.

10. Fjernopererbar survey plattform i samsvar med krav 5-9, karakterisert ved at et plattformen (10) er utformet som en kantet, vanngjennomstrømbar rammestruktur (18) med minst en thruster (16) i mer enn ett hjørne.

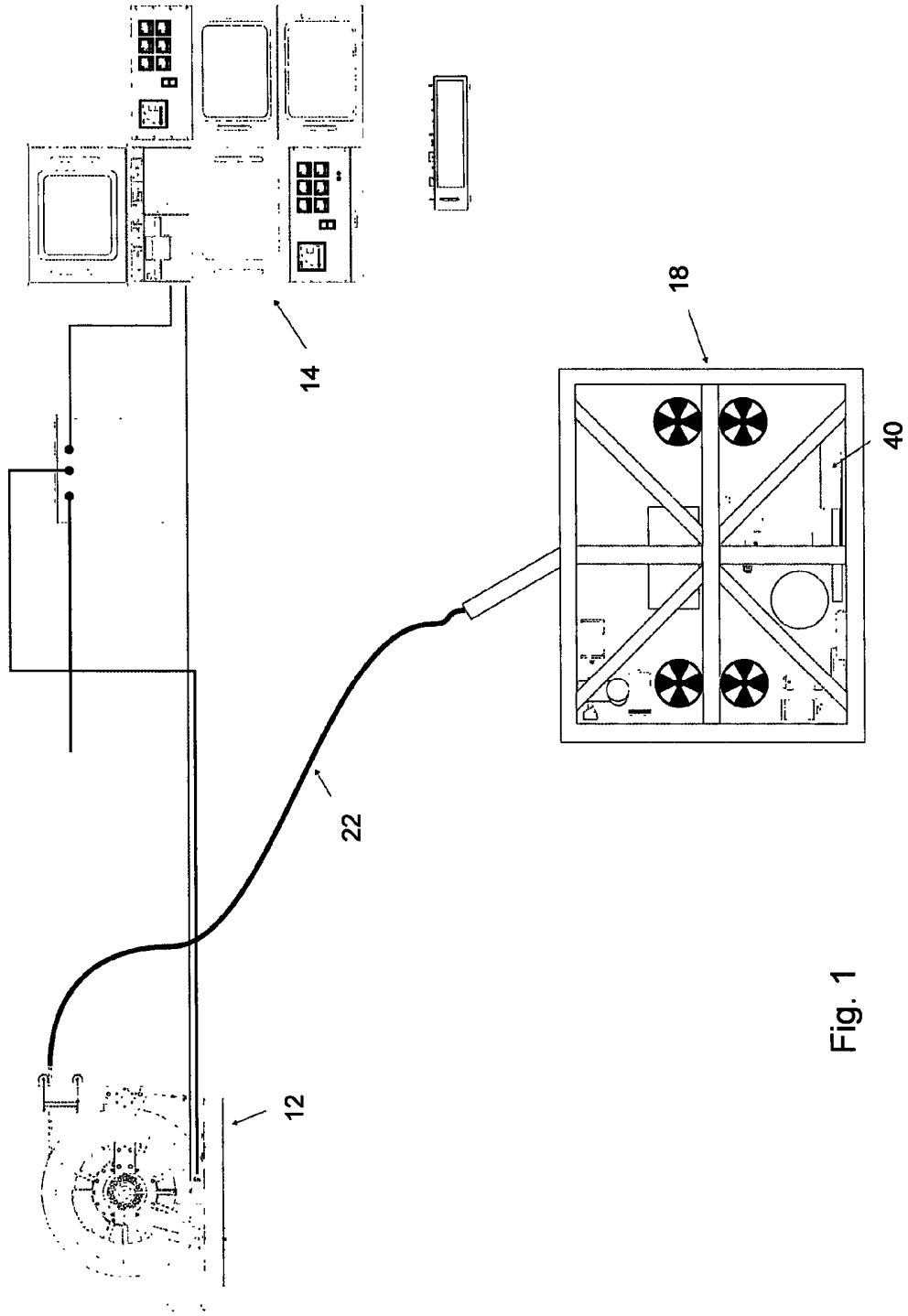


Fig. 1

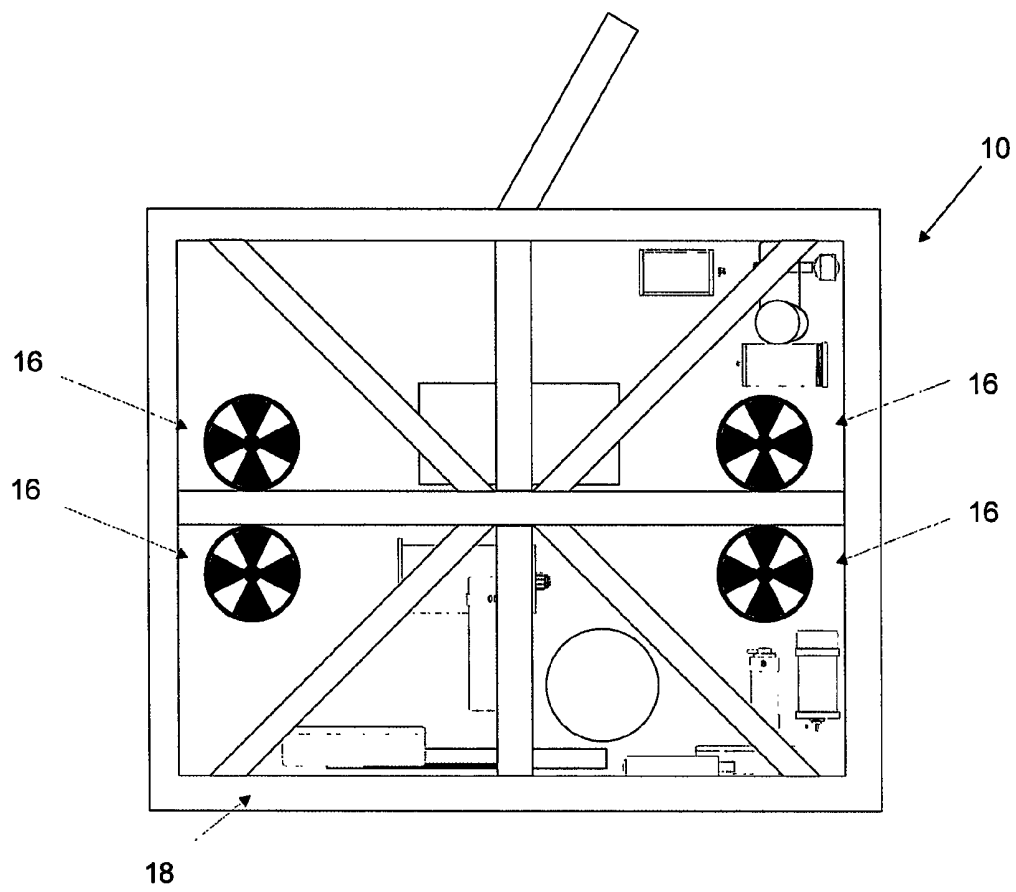


Fig. 2

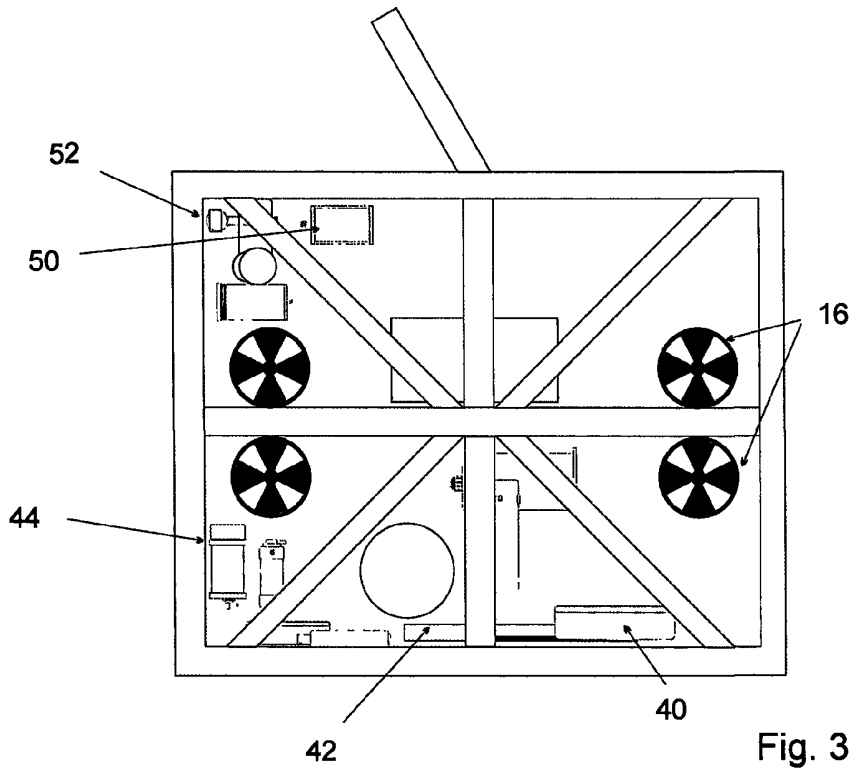


Fig. 3

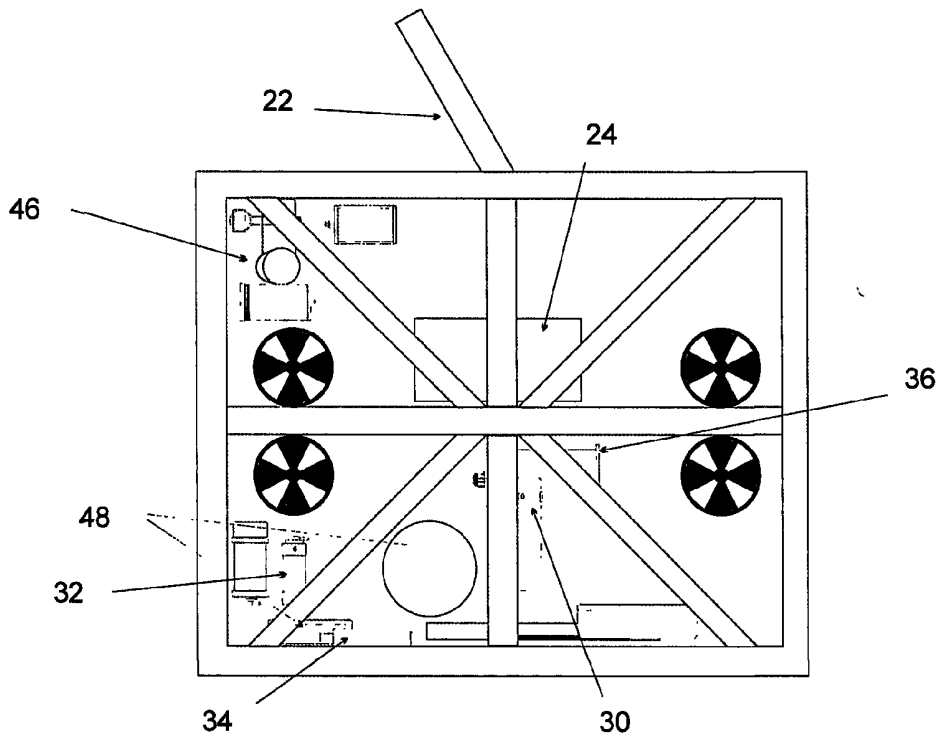


Fig. 4