



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) 327370

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

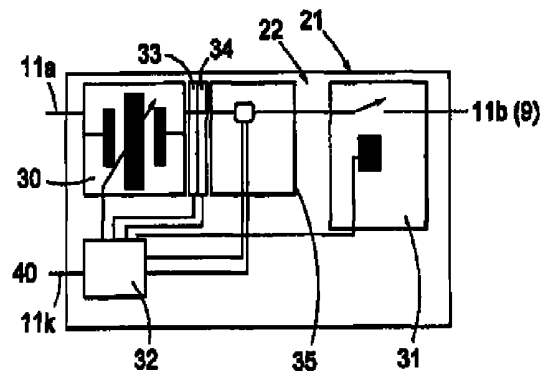
E21B 43/017 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20073434	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2007.07.03	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2007.07.03	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2009.01.05		
(45)	Meddelt	2009.06.15		
(73)	Innehaver	Vetco Gray Scandinavia AS, Postboks 423, 1302 SANDVIKA		
(72)	Oppfinner	Svend Rocke, Nøsteveien 2 B, 3400 LIER		
(74)	Fullmektig			

(54)	Benevnelse	Innretning tilpasset for en undersjøisk applikasjon
(56)	Anførte publikasjoner	US 2004/0137773 A WO 02/072999 A WO 2007/071266 A
(57)	Sammendrag	

Innretning (22), relatert til et undersjøisk fordelingssystem for elektrisk kraft i form av vekselstrøm og tilpasset til en undersjøisk applikasjon, idet nevnte innretning (22) er innesluttet i en vanntett kapsling (21), der nevnte kapsling oppviser en inngangskobling (23) for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med en første undersjøisk kabel (11a) og en utgangskobling (24) for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med en andre undersjøisk kabel (11b), der den nevnte andre undersjøiske kabelen (11b) er tilpasset for krafttilførsel til en enhet beregnet for vekselstrøm og vekselspenning (9), slik som en kompressor eller pumpeutstyr. Nevnte innretning (22) inkluderer en sammenkobling med: et middel for spenningsregulering (30), koblet til nevnte første kabel (11a), og en tomgangsomkoblingsenhet (31), koblet til nevnte andre kabel (11b), og en styreenhet (32). Nevnte styreenhet (32) er tilpasset, i en første driftsmodus, for å regulere vekselspenningen ut fra nevnte spenningsreguleringsmiddel (30) ned mot og til null, eller i det minste nesten til null, og i en andre påfølgende driftsmodus til å bringe tomgangsomkoblingsenheten (31) fra en PÅ-stilling til en AV-stilling eller omvendt.



Innretning tilpasset for en undersjøisk applikasjon

Oppfinnelsens område

Foreliggende oppfinnelse er generelt til bruk i samband med en
5 innretning, og spesielt til en innretning relatert til et
undersjøisk fordelingssystem for elektrisk kraft i form av
vekselstrøm, og dermed tilpasset for undersjøisk bruk.

Nærmere bestemt er nevnte innretning innesluttet i en vanntett
10 kapsling, tilpasset for å motstå høyt undervannstrykk ved
dyphavsapplikasjoner, slik som opp til 2000 m.

Nevnte kapsling oppviser en inngangskobling for hovedkraft,
tilpasset for vanntett samvirke med en første undersjøisk
15 hovedkabel, og en utgangskobling for hovedkraft tilpasset for
vanntett samvirke med en andre undersjøisk hovedkabel.

Nevnte andre undersjøiske kabel er tilpasset for å tilføre
kraft til en vekselstrømsforbruker i form av en innretning
20 eller utstyr slik som en pumpe eller lignende elektrisk drevet
utstyr.

Foreliggende oppfinnelse finner anvendelse i undersjøiske
anlegg for å bringe eller øke mengden (boosting) av hydro-
25 karboner fra et havbunnsområde til en plattform på overflaten
eller til land, for videre bearbeiding.

Bakgrunn for oppfinnelsen

Frengangsmåter, systemer og/eller innretninger som faller
30 innenfor det ovenfor nevnte tekniske feltet og av de ovenfor
nevnte arter er fra før kjent i et antall ulike former og/eller
utførelser.

Som en innføring kan det nevnes at det tidligere er kjent
35 annerledes innretning, tilpasset til og relatere til å utgjøre
en del av et undervanns vekselstrømsystem for kraftoverføring,
og tilpasset for bruk ved dyphavsapplikasjoner, idet nevnte

innretning da er innesluttet i en vanntett og vanligvis oljefyllt kapsling, se for eksempel patentpublikasjoner WO 02/072999, WO 2007/071266 og US 7,080,996.

- 5 Nevnte kapsling oppviser en inngangskobling for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med vanligvis en svært lang første undersjøisk kabel som tilfører den nødvendige vekselspanning og vekselstrøm.
- 10 Lengden av slike første undervannskabler kan for noen applikasjoner være i området opptil 200 km, og overført effekt kan være opptil 200 MVA, hvilket betyr at spesielle kriterier og applikasjonen må bli tatt med i betraktning ved tilkobling og
- 15 eller et utstyr, vanligvis i form av en elektrisk trefase vekselstrømsmotor eller liknende.

Det må her nevnes at et vekselspenningsfall på grunn av tverrsnittet av lederne som brukes og aktuell lengde av trefase-

20 krafttilførselskabelen ved en spesifikk last, er høyt, og at vekselspenningen under tomgangsforhold må velges betydelig høyere enn den normalt påkrevde vekselspenningen som gjelder for den aktuelle forbrukerenheten.

- 25 Dette betyr at en trefasevekselstrømsmotor normalt må dimensjoneres for en høy og forhåndsbestemt oppstartspenning og en forventet høy oppstartstrøm dersom det blir nyttet en direkte startmodus.

- 30 Ved slike forhold må en bruke midler for kobling under last.

En må videre være klar over at i en slik applikasjon er det nødvendig å velge et stort ledertverrsnitt for den undersjøiske kabelen som skal brukes, for å kompensere for mulig

35 spenningsfall som nevnt, i det minste under den innledende oppstartmodusen.

En utgangskobling for hovedkraft, relatert til nevnte innkapsling, er tilpasset for et lignende samvirke med en andre undersjøisk kabel, der nevnte andre undersjøiske kabel er tilpasset for krafttilførsel til en vekselstrøm- og veksel-
5 spenningstilpasset forbruker slik som en enhet eller et utstyr, som illustrert ovenfor.

Innenfor en slik innretning er det vanlig å plassere en vekselstrømstransformatorinnretning, tilpasset et fast vekselstrøms-
10 transformeringsforhold, for å kompensere for eventuelt spenningsfall på grunn av motstand, induktans og/eller kapasitans i kabelen.

Ved at de elektriske kriteriene som gjelder forbrukerenheten
15 eller -utstyret i form av en vekselstrømslast er beregnet og kjent når det gjelder startmodus og dennes innvirkning, samt lengden på og andre kriterier som gjelder den nevnte første undervannskabelen som forsyner den nødvendige vekselstrømmen, konstruksjonen av innretningen som brukes, basert på lengden av
20 og de andre kriteriene relatert til nevnte andre undervannskabel som er koblet til forbrukerenheten eller forbrukerutstyret som vekselstrømslast, er det mulig å innstille vekselstrømstransformatormiddelet med en beregnet verdi eller omsetningsforhold.

25 Innenfor nevnte innkapsling og relatert til nevnte innretning kan en også plassere et kretsmiddel for frakobling (avbryting) eller tilkobling av vekselstrømslast, tilpasset for direkte frakobling eller avbryting av en vekselstrømslast-kobling eller
30 tilpasset for direkte tilkobling av en vekselstrømslast-kobling, et slikt middel for frakobling eller tilkobling er imidlertid komplisert å konstruere til å kunne tåle eventuelle lysbuer som oppstår ved avbrudd og innkobling av høye effekter, spesielt under innvirkning av kapasitans eller reaktans i
35 kretsene.

Det er imidlertid i foreliggende applikasjon også tidligere kjent at en kan bruke en såkalt tomgangsfrakobling eller bryte-

og tilkoblingsmiddel som er tilpasset for å aktivere avbruddsmodus eller tilkoblingsmodus for en regulert vekselspanning ved nullnivå og deretter, ved hjelp av frekvensregulering, å koble lasten til en økende vekselspanning.

5

Foreliggende oppfinnelse finner anvendelse i en tomgangs-frakoblings- eller -brytermodus og en tilkoblingsmodus, og blir brukt innen en undersjøisk applikasjon.

10 Sammenfatning av oppfinnelsen

Tekniske problemer

Dersom en ser nærmere på de omstendighetene ved de tekniske betraktningene som en fagperson innen det relevante tekniske område må gjøre for å kunne presentere en løsning på ett eller flere av de tekniske problemene som melder seg, må det først og fremst foreligge en nødvendig innsikt i tiltakene og/eller rekken av tiltak som må utføres, samt et nødvendig valg av middel som er påkrevd, bør de etterfølgende tekniske problemer ut fra dette bli betraktet som relevante ved konstruksjon og utforming av objektet for foreliggende oppfinnelse.

Når en tar i betraktning konstruksjonene i tidligere kjent teknikk, relatert til en undersjøisk applikasjon, slik de er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som er knyttet til og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning som er relatert til et elektrisk kraftfordelingssystem for vekselstrøm for undersjøiske forhold og tilpasset dyphavsapplikasjoner, idet nevnte innretning er innesluttet i en vanntett kapsling, slik at nevnte kapsling oppviser en inngangskobling for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med en første undersjøisk kabel, og en utgangskobling for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med en andre undersjøisk kabel som er tilpasset for krafttilførsel til en forbruker som er konstruert for vekselspanning og vekselstrøm, slik som en enhet eller utstyr, slik som pumpeutstyr, og som kan ha mulighet for en frakoblings- eller avbruddsmodus eller en tilkoblingsmodus

under tomgangsbetingelser og derved sørge for en startmodus eller en stoppmodus for forbrukerenheten eller -utstyret ved hjelp av frekvensregulering, der kretsarrangementer for slik regulering av vekselspanning og/eller frekvens er fullstendig
5 innesluttet i nevnte vanntette innkapsling.

Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å være klar over betydningen av fordelene som knytter seg til,
10 og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der nevnte innretning inkluderer sammenkobling av i det minste: et spenningsregulerende middel koblet til nevnte første kabel, en tomgangsomkoblingsenhet koblet til nevnte andre kabel, samt en styreenhet, fullstendig innesluttet i nevnte innkapsling.

15 Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der
20 nevnte styreenhet er tilpasset til å utføre en sekvens med frakobling eller bryting i en første driftsmodus, å regulere ut-vekselspanningen via nevnte spenningsreguleringsmiddel mot og til null, eller i det minste nesten til null, og som i en påfølgende andre driftsmodus bringer tomgangsomkoblingsenheten
25 fra en PÅ-stilling til en AV-stilling.

Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til,
30 og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der nevnte styreenhet, i en tilstand der vekselspanningen er lik null, er tilpasset til å forårsake en koblingssekvens i en tredje driftsmodus, for å bringe tomgangsomkoblingsenheten fra en AV-stilling til en PÅ-stilling, og i en påfølgende fjerde
35 driftsmodus å regulere utgangsspenningen fra nevnte spenningsreguleringsmiddel fra null til et forhåndsfastsatt vekselspanningsnivå.

Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der
5 nevnte spenningsreguleringsmiddel skal reguleres av nevnte styreenhet inne i nevnte innkapsling, og der nevnte styreenhet er tilpasset til å bli regulert og/eller kontrollert av et hovedstyresystem, der nevnte hovedstyresystem er relatert til en undersjøisk eller en landbasert sentral kontrollstasjon
10 eller -utstyr.

Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til,
15 og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der nevnte styreenhet skal kunne kobles til nevnte hovedstyresystem ved en undersjøisk kabel, ved bruk av en vanntett tilkobling, tilpasset for en tredje undersjøisk kabel.

20 Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der et undersjøisk tilpasset nettverk som oppviser et antall
25 parallelt strukturerte distribuerte grener, der hver gren eller et utvalg av nevnte grener er tildelt et reguleringsmiddel for vekselspanning og en tomgangsomkoblingsenhet for individuelt å sette hver av nevnte grener eller forhåndsfastsatte grener til en AV-modus og/eller til en PÅ-modus eller vice versa.

30 Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der
35 nevnte vekselspanningsreguleringsmiddel er tilpasset til å regulere og til å redusere utgangsspenningen eller effekten ned mot null ved hjelp av en tilpasning av fluks.

Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der
5 nevnte vekselspenningsreguleringsmiddel er basert på en halvlederteknologi og/eller -system, et system som omfatter én eller flere motstander med positiv temperaturkoeffisient, et system som inkluderer mekanisk eller elektrisk regulerte induktorer, og/eller bruk av to eller flere kombinasjoner av
10 disse systemene.

Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der
15 nevnte tomgangsomkoblingsenhet er basert på en mekanisk tilkobling og/eller frakobling, og er operativ inne i en vanntett innkapsling tilpasset for et undersjøisk miljø og innesluttet i en oljefylt innkapsling.

20 Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der
25 en tomgangsomkoblingsenhet er basert på en undersjøisk våtkoblingskonnektor, hydraulisk eller elektrisk betjenbare elementer som er tilpasset for å virke med sleideelementer.

30 Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til, og/eller de tekniske trinnene en må utføre i en innretning der nevnte tomgangsomkoblingsenhet er basert på et arrangement som gir fysisk separate kontaktmidler.

35 Når en tar kjent teknikk med i betraktning, slik den er beskrevet ovenfor, kan en derfor se det som en teknisk oppgave å kunne innse betydningen av fordelene som knytter seg til,

og/eller de tekniske trinnene en må utføre, i en innretning der nevnte vekselspenningsreguleringsmiddel og nevnte tomgangs-
koblingsenhet er tilpasset til og/eller er mottagelig for en
lavfrekvensoverføring, la oss si ned til 0 Hz, og en øvre høy-
5 frekvensoverføring, la oss si opp til 1000 Hz.

Løsning

Foreliggende oppfinnelse har sin anvendelse innen, er relatert til, og omfatter en innretning som er relatert til et system
10 for undersjøisk distribusjon av elektrisk kraft i form av vekselstrøm og tilpasset for en dypvannsapplikasjon, idet nevnte innretning er innesluttet i en vanntett innkapsling, der nevnte innkapsling oppviser en inngangskobling for hovedkraft, tilpasset for en vanntett samordning med en første undersjøisk
15 kabel, og en utgangskobling for hovedkraft, tilpasset for en vanntett samordning med en andre undersjøisk kabel, der nevnte andre undersjøiske kabel er tilpasset for krafttilførsel til en vekselstrømstilpasset forbruker i form av en enhet eller utstyr, slik som et pumpeutstyr.

20

For å kunne løse ett eller flere av ovenfor nevnte tekniske problemer, fremholder foreliggende oppfinnelse spesielt at teknikken som er kjent på dette feltet bør bli supplementert for blant annet å muliggjøre utforming av nevnte innretning
25 inkludert sammenkobling av i det minste følgende: et spenningsreguleringsmiddel koblet til nevnte første kabel, en tomgangs-omkoblingsenhet koblet til nevnte andre kabel, samt en styreenhet, idet nevnte styreenhet skal være tilpasset, i en fra-koblings- eller brytersekvens, i en første driftsmodus, å
30 regulere utgangsspenningen fra eller via nevnte spenningsreguleringsmiddel mot og til null, eller i det minste nesten til null, og i en andre, påfølgende driftsmodus å bringe tomgangsomkoblingsenheten fra en PÅ-stilling til en AV-stilling.

35

Nevnte styreenhet er videre tilpasset, i en koblingssekvens og ved null vekselspenning, i en tredje driftsmodus, til å bringe tomgangsomkoblingsenheten fra en AV-stilling til en PÅ-

stilling, og i en påfølgende fjerde driftsmodus å regulere utspenningen fra eller via nevnte spenningsreguleringsmiddel fra null til et forhåndsfastsatt vekselspenningsnivå.

- 5 Nevnte spenningsreguleringsmiddel skal styres av nevnte styreenhet inne i nevnte innkapsling, og reguleres av et hovedstyresystem.

10 Nevnte styreenhet skal dessuten kobles til et hovedstyresystem over en tredje undersjøisk kabel, ved bruk av en vanntett tilkobling, tilpasset for nevnte undersjøiske kabel.

Det foreslås videre å utfylle ideen ifølge foreliggende oppfinnelse med en eller flere av følgende egenskaper.

15

I et undersjøisk nettverk som oppviser et antall parallelt strukturerte distribuerte grener er hver eller et utvalgt antall av nevnte grener tildelt et spenningsreguleringsmiddel og en tomgangskoblingsenhet for individuelt å sette hver av 20 nevnte eller forhåndsutvalgte grener til en AV-modus og/eller til en PÅ-modus, eller vice versa.

Nevnte spenningsreguleringsmiddel, via en transformator, blir styrt for å regulere og redusere utgangsspenningen eller 25 effekten ned mot null ved hjelp av en flukstilpasning.

Nevnte spenningsreguleringsmiddel er basert på en halvleder- teknologi, en eller flere motstander med positiv temperatur- koeffisient, og/eller mekanisk eller elektrisk regulerte 30 induktorer.

Nevnte tomgangsomkoblingsenhet er basert på en mekanisk frakobling eller bryting og/eller en tilkobling, og er operativ i et undersjøisk miljø og inne i en oljefyllt innkapsling.

35

Nevnte tomgangsomkoblingsenhet er basert på en undersjøisk våtkoblingskonnektor, hydraulisk eller elektrisk drevne elementer som er tilpasset til å operere med sleideelementer.

Nevnte tomgangsomkoblingsenhet er basert på et arrangement og/ eller en enhet som sørger for fysisk skille mellom tilhørende kontaktmidler.

- 5 Nevnte spenningsreguleringsmiddel og nevnte tomgangsomkoblingsenhet er tilpasset til og/eller er mottagelig for en frekvensoverføring, la oss si ned til 0 Hz, og opp til 1000 Hz.

Fordeler

- 10 De fordelene som først og fremst kan betraktes som karakteristiske for foreliggende oppfinnelse og de spesielle signifikante egenskapene som den medfører, er at på denne måten er det skapt eller oppnådd betingelser slik at ved en innretning, relatert til et system for undersjøisk distribusjon av
- 15 elektrisk kraft i form av vekselstrøm og tilpasset for en dypvannsapplikasjon, idet nevnte innretning er innesluttet i en vanntett innkapsling, der nevnte innkapsling oppviser en inngangskobling for hovedkraft, tilpasset for en vanntett samordning med en første undersjøisk kabel, og en utgangs-
- 20 kobling for hovedkraft, tilpasset for en vanntett samordning med en andre undersjøisk kabel, der nevnte andre undersjøiske kabel er tilpasset for krafttilførsel til en vekselstrøms- og vekselspenningsforbruker i form av en enhet eller utstyr, slik som et pumpeutstyr.

25

Med nevnte innretning omfatter foreliggende oppfinnelse spesielt sammenkoblet minst følgende: et spenningsreguleringsmiddel koblet til nevnte første kabel og en tomgangs-

30 styreenhet innesluttet i nevnte innkapsling.

35

Nevnte styreenhet er tilpasset, i en frakoblings- eller bryterdriftsmodus relatert til krafttilførsel til en forbruker, i en første driftsmodus til å regulere utgangsspenningen fra

nevnte spenningsreguleringsmiddel ned mot null og/eller i det minste nesten til null, og i en andre påfølgende driftsmodus til å bringe tomgangsomkoblingsenheten fra en PÅ-stilling til

en AV-stilling, eller den motsatte funksjonen, for å forbinde krafttilførselen til forbrukeren.

Det som først og fremst skal betraktes som karakteristisk for foreliggende oppfinnelse, er definert og angitt i karakteriseringsklausulen i vedlagte krav 1.

Kort beskrivelse av tegningsfigurene

Foreliggende oppfinnelse vil nå bli mer detaljert beskrevet ut fra en nå foreslått utførelse, med henvisning til de vedlagte tegningsfigurene, der:

Figur 1 er en oversikt over et typisk stort fordelingssystem for elektrisk kraft.

15

Figur 2 viser et sideriss av en koblingsinnretning og/eller enhet koordinert med en innkapsling, tilpasset for vanntett beskyttelse av innretningen og/eller enheten som oppviser kretsene i henhold til en utførelse av foreliggende oppfinnelse.

20

Figur 3 viser kretsarrangementene i henhold til en utførelse av foreliggende oppfinnelse og en sammenkobling av et antall kretselementer som illustrerer nevnte kretselementer i blokkskjemaform, der nevnte kretselementer blir deaktivert, aktivert og/eller styrt av informasjonsbærende signaler til og fra en styreenhet eller styrekrets.

25

Figur 3a illustrerer mer detaljert to mellomliggende arrangert kretser som er vist i blokkskjemaet på figur 3.

30

Figur 4 illustrerer vekselspenningsvariasjonene over tid, der egenskaper i forbindelse med en krafttilkoblingssekvens er vist, aktivering av koblingsenheten eller -midlene fra en AV-til en PÅ-stilling, og

35

Figur 5 viser et blokkskjema av en styreenhet og bare noen av dennes tilhørende kretser.

Beskrivelse av den nå foreslåtte utførelsen, som viser de signifikante egenskapene relatert til foreliggende oppfinnelse.

Innledningsvis må det presiseres at i følgende beskrivelse av en aktuell foreslått utførelse som har de signifikante egenskapene som er knyttet til oppfinnelsen og som er tydeliggjort i de vedlagte tegningsfigurene, er det valgt termer, uttrykk og en bestemt terminologi med den hensikt primært å kunne klargjøre den(de) grunnleggende ideen(e) i oppfinnelsen.

En må imidlertid i denne forbindelse ta i betraktning at uttrykk som her er valgt, ikke må oppfattes bare som tilknyttet de termene som er brukt og valgt her, men det presiseres at hver term valgt på denne måten må forstås slik at den i tillegg omfatter alle tekniske ekvivalenter som virker på samme eller tilnærmet samme måte, for derved å oppnå samme eller tilnærmet samme intensjon og/eller tekniske virkning.

Derfor, med henvisning til figur 1 er det skjematisk vist de grunnleggende betingelsene og kravene for foreliggende oppfinnelse og med de avgjørende egenheter eller egenskaper som er knyttet til foreliggende oppfinnelse generelt, som er blitt konkretisert ved en nå foreslått utførelse.

Figur 1 er en samlet skisse av et typisk, stort undersjøisk fordelingssystem for elektrisk kraft, der et landtilknyttet nett 1 via et kabelnettverk 2, mater et koblingsmiddel 3.

Nevnte koblingsmiddel 3 er koblet til en transformator 4, som via en undersjøisk kabel, en navlestreng 5, tilpasset for vekselspanning og vekselstrøm, er koblet til en hovedtransformatorenhet eller -middel 6.

Inkludert i nevnte kabel 5 eller som en separat kabel nyttes en kabel som fører styreinformasjon, forutsatt å overføre informasjon til og fra styrekretser 40, innesluttet i og/eller relatert til nevnte enhet 6.

Nevnte hovedtransformatorenhet eller -middel 6 inkluderer et hovedtransformatorokoblingsrom med bøssing og gjennomføring, slik som tre enfasegjennomføringer og termineringsmontasjer.

- 5 Her er illustrert bruken av en 145 kV tørrkoblingskabelterminering eller gjennomføring.

Dette hovedtransformatormiddelet 6 er, via en skjematisk vist undersjøisk kabel 7, koblet til et bryterarrangement 8.

10

Et slikt undersjøisk bryterarrangement 8, som omfatter brytere, er tilpasset for å oppvise en komplett og fleksibel modul, innrettet på en støttestruktur, med tilkoblingspunkter for navlestreng/kraftkabel, og er tilpasset for regulering av elektrisk krafttilførsel og beskyttelse av annet kraftutstyr i tilfelle det oppstår unormale tilstander.

15

Nevnte brytere i nevnte bryterarrangement 8 kan virke med full last og har "fail-safe open".

20

Utførelsen på figur 1 illustrerer at nevnte bryterarrangementer 8 inkluderer fire koblingsmidler 8a - 8d, hver dimensjonert for 24 kV/500 A og koblet via en MECON 36 kV/500 A.

25

Nevnte fire brytermidler 8a, 8b, 8c og 8d er koblet til ulike kraftforbrukerapparater 9, 9a, 9', 9a', som her blir aktivert, deaktivert og/eller drevet av en "Subsea Variable Speed Drive" (undersjøisk frekvensomformer) (kalt VSD), merket med tallene 10a, 10, 10a', 10'.

30

Ett koblingsmiddel 8a, og tilsvarende for de øvrige koblingsmidlene 8b, 8c og 8d, er via en kabel 11b koblet til et VSD 10a og videre til forbrukeren 9, i form av en kompressor via en kabel 11b'.

35

Nevnte koblingsmidler 8b er via en kabel 11c koblet til et VSD 10 og videre til forbrukeren 9a, i form av en pumpe, via en kabel 11d.

Nevnte koblingsmidler 8c er via en kabel 11e koblet til en VSD 10a' og videre til forbrukeren 9', i form av en kompressor, via en kabel 11f.

- 5 Nevnte koblingsmidler 8d er via en kabel 11g koblet til et VSD 10' og videre til forbrukeren 9a', i form av en pumpe, via en kabel 11h.

Hvilken som helst av de brukte koblingsmidlene 8a - 8d eller
10 koblingsenhetene er i en av to utførelser, en første utførelse der vekselstrøm og vekselspenninger blir slått PÅ og AV på spenningsnivå null, og en andre utførelse der vekselstrøm og vekselspenninger blir slått PÅ og AV under full last, med vekselspenning og vekselstrøm til stede og derfor forårsaker en
15 svært høy startvekselstrøm og et vekselspenningsfall.

Den første utførelsen er i den følgende beskrivelsen angitt som en tomgangsomkoblingsenhet, og den andre utførelsen er her angitt i den følgende beskrivelsen som en effektstilkoblings-
20 enhet (power ON-load switching unit) eller som en FULL-last-koblingsenhet og/eller et VSD.

Foreliggende oppfinnelse er hovedsaklig relatert til en tomgangsomkoblingsenhet, og en slik enhet er tilpasset, etter
25 en driftsstilling eller modus PÅ, for å øke kraftuttaket og vekselspenningen, ved hjelp av en vekselstrøm og/eller vekselspennings-frekvensregulering.

En slik tomgangsomkoblingsenhet er tilpasset, forut for AV-innstilling eller AV-modus, til å redusere kraftuttaket ved
30 hjelp av en vekselstrøm og/eller vekselspennings-frekvensregulering som vil bli beskrevet nærmere med henvisning til figur 4.

35 Figur 2 er et sideriss av en koblingsenhet eller innretning 22, innesluttet i en vanntett innkapsling 21, der nevnte innretning 22, inkludert og omsluttende kretsene og samvirket mellom

kretsene, og utfører funksjonene til innretning 22 i foreliggende oppfinnelse.

5 Nevnte innkapsling 21 er også tilpasset til å omslutte ett eller flere koblingsmidler 8a - 8d.

Et innretning 22, relatert til et undersjøisk distribusjonssystem for elektrisk kraft i form av vekselstrømssystem "S", og tilpasset for en undersjøisk applikasjon, innesluttet i nevnte
10 vanntette innkapsling 21, slik at nevnte innkapsling oppviser et inngangskobling 23 for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med en første undersjøisk kabel 11a, (7 på figur 1) og en utgangskobling 24 for hovedkraft, tilpasset for vanntett samvirke med en andre undersjøisk kabel 11b.

15

Nevnte andre undersjøiske kabel 11b er tilpasset for krafttilførsel til en enhet 9 tilpasset for vekselstrøm og vekselspenning, slik som en kompressorenhet (9) eller pumpeutstyr (9a).

20

Nevnte vanntette innkapsling 21 oppviser også undersjøisk kabel 11k og en kabeltilkobling 25 for tilførsel og mottaking av kraft og/eller informasjon.

25 Denne undersjøiske kabelen 11k er tilpasset for informasjonsutveksling og overfører signaler mellom nevnte styreenhet 32 og nevnte styrekrets 40. Nevnte kabel 11k kan være innbygget i eller sammensluttet med kabelen 7, eller det kan være en separat kabel.

30

Med henvisning til figur 3 er det vist at nevnte innretning 22 inkluderer sammenkoblet i det minste følgende: et spenningsreguleringsmiddel 30, koblet til nevnte første kabel 11a, en tomgangsomkoblingsenhet 31, koblet til nevnte andre kabel 11b,
35 samt nevnte styreenhet 32.

Nevnte styreenhet 32 er tilpasset for en frakoblings- eller avbruddsekvens, i en første driftsmodus, for å regulere

utgangsspenningen fra nevnte spenningsreguleringsmiddel 30 ned mot og til null, eller i det minste nesten til null, og i en andre påfølgende driftsmodus å bringe tomgangsomkoblingsenheten 31 fra en PÅ-stilling til en AV-stilling.

5

Nevnte styreenhet 32 er tilpasset for en koblingssekvens, til å redusere vekselspenningen mot null, og i en tredje driftsmodus å bringe tomgangsomkoblingsenheten 31 fra en AV-stilling til en PÅ-stilling og i en fjerde påfølgende posisjon eller drifts-
10 modus å regulere utgangsspenningen fra nevnte spenningsreguleringsmiddel 30 fra null til et forhåndsfastsatt vekselspenningsnivå.

Nevnte spenningsreguleringsmiddel 30 er styrt av nevnte styreenhet 32 inne i nevnte innkapsling 21 og overvåket av en
15 hovedstyrekrets eller system 40 via nevnte tredje kabel 11k, med bruk av en vanntett tilkobling 25, tilpasset for nevnte tredje undersjøiske kabel.

I et undersjøisk nettverk "N" som oppviser et antall parallelt strukturerte, distribuerte grener 11b, 11c, 11e eller 11g, der hver gren eller et utvalgt antall av de nevnte grenene kan ha tilordnet et spenningsreguleringsmiddel 30 og en tomgangsomkoblingsenhet 31, for individuelt å sette hver enkelt av de
25 nevnte eller forhåndsfastsatte grener i en AV-modus og/eller i en PÅ-modus.

Nevnte spenningsreguleringsmiddel 30 er basert på en halvlederteknologi, én eller flere motstander med positiv temperaturkoeffisient, og/eller mekanisk eller elektrisk styrt
30 induktorer.

Nevnte tomgangsomkoblingsenhet 31 er basert på en mekanisk tilkobling og/eller frakobling som virker innenfor nevnte
35 vanntette og oljefylte innkapsling 21, tilpasset for et (dypt) undersjøisk miljø.

Nevnte tomgangsomkoblingsenhet 31 kan være basert på en undersjøisk våtkoblingskraftkonnektor, hydraulisk eller elektrisk betjenbare elementer som er tilpasset for å virke med glidende og/eller sleidende elementer.

5

Nevnte tomgangsomkoblingsenhet 31 er basert på et arrangement som utvirker et fysisk separat kontaktmiddel.

10 Nevnte spenningsreguleringsmiddel 30 og nevnte tomgangsomkoblingsenhet 31 er tilpasset til og/eller er mottagelig for en lavfrekvensoverføring, si ned til 0 Hz, og en øvre høyfrekvensoverføring, si opp til 1000 Hz.

15 Men henvisning til illustrasjonen på figur 3 er det her innrettet et spenningsreguleringsmiddel 30, i form av en undersjøisk transformator, med styrbare overføringsfunksjoner, slik som bruk av en variabel fluks-kontroll, for å regulere utgangsvekselspenningen til fluks-styreenheter 33 og/eller 34.

20 Nevnte middel 30 kan først bli koblet til en første variabel fluks-regulator 33, for en tilpasset endring av en serie-impedans, og dernest bli koblet til en andre variabel fluks-regulator 34, for å tilpasse utgangsvekselspenningen til en valgt fase-/bølgeform, styrt og avfølt i en enhet 35.

25

30 Det presiseres at styring og aktivering av tilkoblinger eller konnektorer er arrangert for nevnte reguleringsmiddel 30, nevnte første fluks-reguleringsmiddel 33, nevnte andre fluksreguleringsmiddel 34, nevnte fase-/bølgeform reguleringsenhet 35, og endelig nevnte koblingsenhet 31, av nevnte styreenhet 32, for å styre trinnene og prosesseringstrinnene som skal utføres.

35 Det er videre, på figur 3, indikert innsetting av reguleringsenhet og/eller sensorenhet 35 for bølgeformen av vekselspanning og vekselstrøm, som også blir avfølt og styrt av nevnte styreenhet 32.

Figur 4 viser et diagram av vekselspanning versus tid, som indikerer en variabel inngangsvekselspanning 41 og dennes variasjon med tiden.

- 5 Figur 4 er ment å illustrere, i et diagram eller graf over vekselspanning versus tid, en tomgangsomkoblingssekvens der en regulert vekselspanning blir, i et nullnivå, koblet til en forbruker, slik som et pumpeutstyr.
- 10 Denne valgte sekvensen starter på et tidspunkt der nevnte styreenhet 32 mottar (på tidspunktet "t1") et informasjonsbærende signal fra nevnte styrekrets eller -utstyr 40 om at en valgt forbruker 9 skal tilkobles via dennes omkoblingsenhet 31 til vekselspanningen, men ved en vekselspanningsverdi i et
- 15 nullnivå.

Dette får styreenheten 32 til å aktivere vekselspanningsreguleringsmiddelet 30, koblet til nevnte første kabel 11a, til å redusere vekselspanningen fra verdien 41 slik at utgangs-

20 vekselspanningen går mot og til en nullverdi, som illustrert ved vekselspanningsfallet 42, og nå nevnte nullverdi på tidspunktet "t2".

Styreenheten 32 har lagret verdier for innstilling av første og

25 andre fluks-styreenheter 33, 34, og nevnte fase/bølgeformregulerte enhet 35 til faste, forhåndsfastsatte verdier som representerer kriteriene for de aktuelle forbrukerne 9.

På et tidspunkt "t3" blir nevnte omkoblingsenhet 31 aktivert av

30 et styresignal fra styreenheten 32, til å veksle fra en AV-stilling til en PÅ-stilling, uten at det ligger vekselspanning over kontaktene på nevnte omkoblingsenhet 31.

På et tidspunkt "t4" aktiverer nevnte styreenhet 32 veksel-

35 spenningsreguleringsmiddelet 30 for å øke nivået av utgangsvekselspanningen 43 mot en forhåndsfastsatt vekselspanningsverdi 44, og på tidspunktet "t5" svarer nevnte vekselspanningsverdi 44, til en verdi relatert til den valgte

forbrukeren 9, korrigert for mulig vekselspenningsfall som kan ventes mellom omkoblingsenheten 31 og forbrukeren 9.

5 Det presiseres at når det kreves en frakoblingssekvens med tomgang og nullspenning, må en innrette rekkefølgen av trinn for aktivering av nevnte enheter, slik som spenningsreguleringsmiddelet 30 og omkoblingsenheten 31, for en nullspenning og tomgangskoblingssekvens i omvendt tidssekvens, der starttiden ("t1") må legges inn som et tidspunkt "t5", ("t2") må legges
10 inn som et tidspunkt "t4" osv.

Det er videre mulig å arrangere hvilket som helst VSD utenfor innkapslingen 21.

15 Figur 5 viser et blokkskjema av en styreenhet 32 og dennes tilhørende midler, kretser og funksjoner.

Merk her bruken av inngangskretser og/eller utgangskretser eller -midler.

20 Ett slikt middel er tilpasset for vekselspenningsreguleringsmiddelet eller enheten 30, og har fått tildelt henvisningsnummer 30a. Et annet slikt middel er tilpasset for et første fluksregulerende middel eller enhet 33, og har fått tildelt
25 henvisningsnummer 33a. Et ytterligere slikt middel er tilpasset for et andre fluks-reguleringsmiddel eller enhet 34 og er blitt tildelt henvisningsnummer 34a. To ytterligere slike midler er tilpasset for et middel eller enhet 35, og er blitt tildelt henvisningsnumrene 35a', henholdsvis 35a", og enda et slikt
30 middel er tilpasset for omkoblingsenhet 31 og har fått tildelt henvisningsnummer 31a.

Figur 5 angir videre bruken av minnemidler 30b, 33b, 34b, 35b og 31b, der relevante kriterier relatert til hver av enhetene
35 nevnt ovenfor blir lagret.

Med disse minnemidlene er det mulig å lagre tidligere mottatte resultater og å adoptere innstillingene av disse enhetene

basert på tidligere lagrede resultater og/eller beregnede nye kriterier.

Nevnte styreenhet 32 bruker datautstyr 36 for å evaluere
5 verdiene som skal innstille de forskjellige enhetene 30, 33,
34, 35 og 31 ved utgangsterminaler 30', 33', 34', 35' og 31'.

Oppfinnelsen er selvsagt ikke begrenset til den utførelsen av
oppfinnelsen som er beskrevet og illustrert ovenfor som
10 eksempel, og modifikasjoner kan gjøres innenfor omfanget av
oppfinnelsens ide, illustrert i de vedlagte kravene.

Spesielt presiseres det at de her beskrevne midlene kan
kombineres med ett eller flere andre midler, beskrevet eller
15 ikke beskrevet.

Patentkrav

1. Innretning (22), relatert til et undersjøisk elektrisk vekselstrøm-kraftfordelingssystem og tilpasset til en undersjøisk applikasjon, idet nevnte innretning (22) er innesluttet i en vanntett kapsling (21), der nevnte kapsling (21) oppviser en inngangskobling (23) for hovedkraft tilpasset for vanntett samvirke med en første undersjøisk kabel (11a) og en utgangskobling (24) for hovedkraft tilpasset for vanntett samvirke med en andre undersjøisk kabel (11b), der nevnte andre undersjøiske kabel (11b) er tilpasset for krafttilførsel til en forbruker beregnet for vekselstrøm og vekselspanning, i form av en enhet (9), slik som en kompressor, et pumpeutstyr eller lignende, karakterisert ved at nevnte innretning (22) inkluderer en sammenkobling av i det minste følgende: et spenningsreguleringsmiddel (30) koblet til nevnte første kabel (11a), en tomgangskoblingsenhet (31) koblet til nevnte andre kabel (11b) og en styreenhet (32), der nevnte styreenhet (32) er tilpasset, i en frakoblings- eller brytersekvens, i en første driftsmodus, å regulere utgangsspenningen fra nevnte spenningsreguleringsmiddel (30), mot og til null, eller i det minste nesten til null, og i en andre, påfølgende driftsmodus å bringe tomgangskoblingsenheten (31) fra en PÅ-stilling til en AV-stilling, nevnte styreenhet (32) er videre tilpasset, i en koblingssekvens, under en nullspenningstilstand, i en tredje driftsmodus, til å bringe tomgangskoblingsenheten fra en AV-stilling til en PÅ-stilling og i en påfølgende fjerde driftsmodus til å regulere utgangsspenningen fra nevnte spenningsreguleringsmiddel (30) fra null til et forhåndsfastsatt vekselspenningsnivå, nevnte vekselspenningsreguleringsmiddel (30) er styrt av nevnte styreenhet (32) inne i nevnte vanntette kapsling (21), nevnte styreenhet (32) er videre regulert av en hovedstyrekrets eller -utstyr (40) og at nevnte styreenhet (32) er koblet til nevnte hovedstyrekrets (40) via en tredje undersjøisk kabel (11k) med bruk av en kobling tilpasset for nevnte undersjøisk kabel.

35

2. Innretning i henhold til krav 1, karakterisert ved at i et undersjøisk nettverk (N) som oppviser et antall parallelt

strukturerte, distribuerte grener, er hver eller et utvalgt antall av nevnte grener tilordnet et vekselspenningsreguleringsmiddel (30) og en tomgangskoblingsenhet (31) for individuell styring av hver av nevnte eller forhåndsfastsatte grener til en AV-stilling og/eller til en PÅ-stilling, eller vice versa.

3. Innretning i henhold til krav 1 eller 2, karakterisert ved at nevnte vekselspenningsreguleringsmiddel (30), via en transformator, er tilpasset til å regulere og til å redusere utgangsspenningen eller -effekten ned mot null, ved å bruke funksjonen av en flukstilpasning.

4. Innretning i henhold til krav 1 eller 2, karakterisert ved at nevnte vekselspenningsreguleringsmiddel (30) er basert på en halvlederteknologi, en eller flere motstander med positiv temperaturkoeffisient, og/eller mekanisk eller elektrisk styrte induktorer.

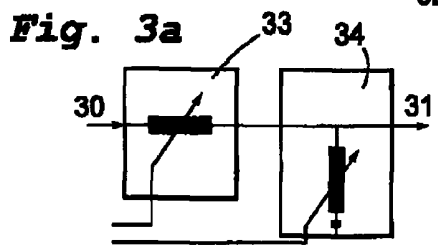
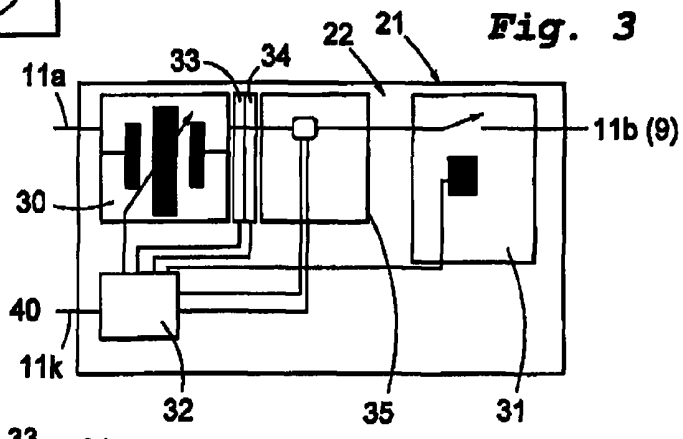
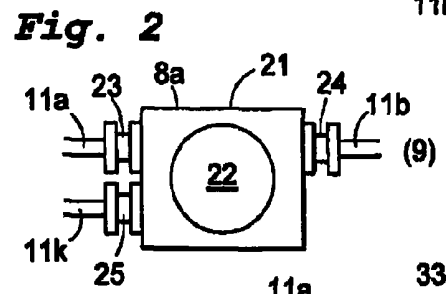
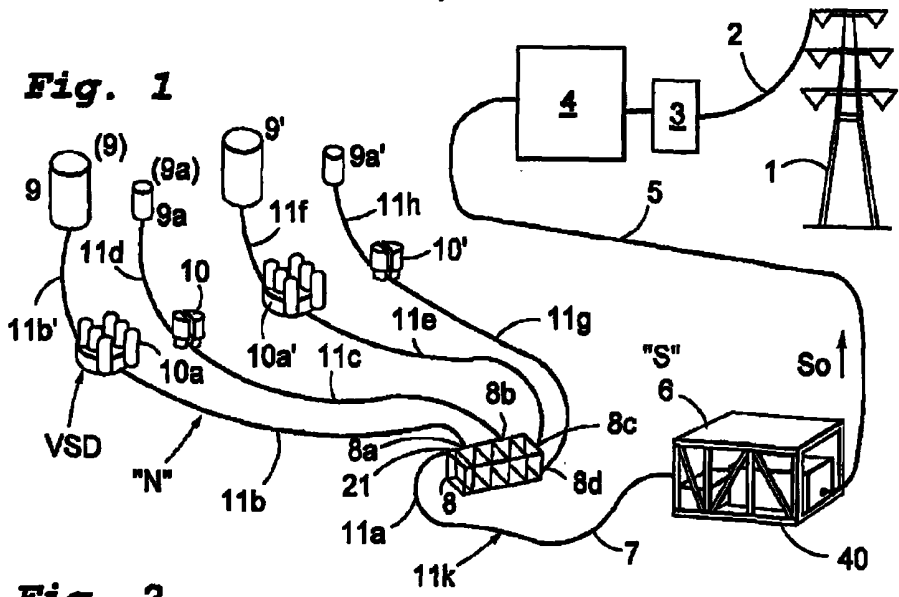
5. Innretning i henhold til krav 1 eller 2, karakterisert ved at nevnte tomgangskoblingsenhet (31) er basert på en mekanisk tilkobling og/eller frakobling som kan virke i en vanntett kapsling (21) tilpasset for undersjøisk miljø.

6. Innretning i henhold til krav 1, 2 eller 5, karakterisert ved at nevnte tomgangskoblingsenhet (31) er basert på en undersjøisk våtkoblingskonnektor, hydraulisk eller elektrisk styrbar ved hjelp av relaterte elementer.

7. Innretning i henhold til krav 1, 2 eller 6, karakterisert ved at nevnte tomgangskoblingsenhet (31) er basert på et arrangement som sørger for fysisk fraskillbare kontaktmidler.

8. Innretning i henhold til krav 1, 2 eller 7, karakterisert ved at nevnte spenningsreguleringsmiddel (30) og nevnte tomgangskoblingsenhet (31) er tilpasset til og/eller mottagelig for en lavfrekvensoverføring, si fra 0 Hz, og opp til 1000 Hz.

1/2



Vekselspenning

Fig. 4

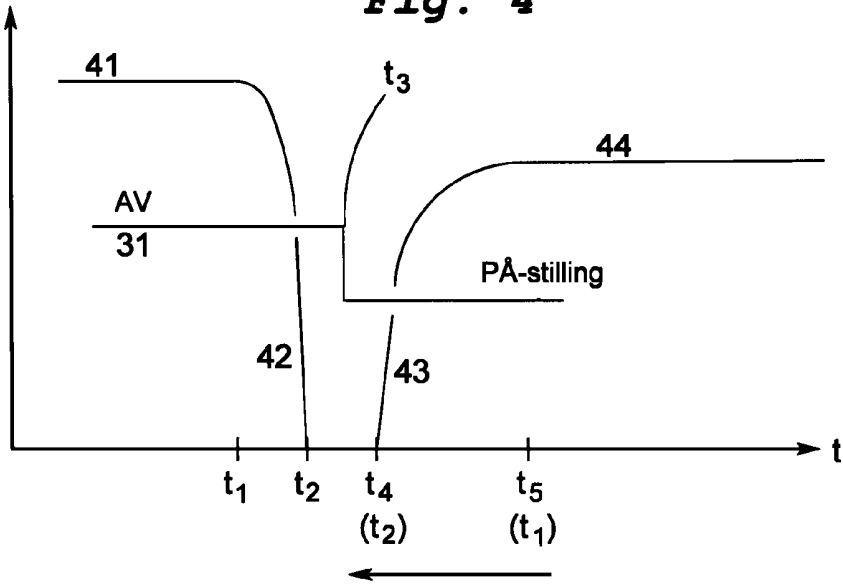


Fig. 5

