



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **322367**

(13) **B1**

(51) Int Cl.

G08C 23/06 (2006.01)

H03K 17/78 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20016054	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.06.09 PCT/GB00/02265
(22)	Inng.dag	2001.12.11	(85)	Videreføringsdag	2001.12.11
(24)	Løpedag	2000.06.09	(30)	Prioritet	1999.06.12, GB, 9913600
(41)	Alm.tilgj	2002.02.08			
(45)	Meddelt	2006.09.25			
(73)	Innehaver	Sensor Highway Ltd, Gamma House, Enterprise Road, Chilworth Science Park, SO167NS SOUTHAMPTON, GB			
(72)	Oppfinner	Nigel Derek Leggett, Field Cottage, Wonston, Winchester, Hampshire SO21 3LS, England, GB James McInnes, 11 Priors Deam Road, Harestock, Winchester, Hampshire SO22 6JT, England, GB			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, NO			
(54)	Benevnelse	System og fremgangsmåte for optoelektrisk aktivering			
(56)	Anførte publikasjoner	D1: US 4375106 A, D2: US 3866177 A, D3: NO 306006 B1			
(57)	Sammendrag				

Et selektivt optisk aktiveringssystem for flere elektriske innretninger (20) omfatter en pulset lyskilde (10) med variabel pulsfrekvens samt et optisk fibernettverk (12, 13, 14) for fordeling av lyspulsene til en utløsningsport for hver av innretningene, idet hver port omfatter en fotoelektrisk omformer (16) med tilhørende pulset elektrisk utgangssignal som påtrykkes en ferroelektrisk transformator (18). Bare dersom pulsfrekvensen ligger innenfor resonansbåndet for en gitt transformator, vil utgangsspenningen fra transformatoren bli hevet til en verdi over en terskelverdi som er påkrevet for å aktivere vedkommende innretning. Valg av lyspulsfrekvens bestemmer således hvilken eller hvilke innretninger som skal aktiveres.

Denne oppfinnelse gjelder et optoelektrisk aktiveringssystem og en tilsvarende fremgangsmåte. Spesielt gjelder den et system og en fremgangsmåte hvor lys brukes for selektivt å aktivere og regulere flere elektriske innretninger. Henvi-
ningen til aktivering her er ment også å inkludere regulering og/eller tilførsel av
5 driveffekt til innretningene.

Systemet og fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er ment å sørge for tilførsel av elektrisk effekt ved en hensiktsmessig valgt drivspenning til en eller flere eller mange innretninger. Denne effekt kan anvendes for å slå på innretningene eller for å tilføre løpende effekt til disse, alt etter innretningenes behov og
10 i den grad andre elektriske effektkilder er tilgjengelige.

US patent nr. 4,375,106 viser, i likhet med et trekk i foreliggende oppfinnelse, bruk av en pulset lyskilde for selektivt å styre en valgbar innretning blant et flertall innretninger, avhengig av en pulseringsfrekvens i lyskilden. Foreliggende oppfinnelse har som mål å forbedre den teknikk som vises i US-
15 patentet, for å øke driftsområde og driftspålitelighet, og for å gi drivkraft direkte til en innretning.

Oppfinnellesgjenstanden er særlig egnet for nedhullsbruk ved leting etter eller produksjon av olje og gass, i omgivelser hvor temperaturen kan gå opp til 300°C.

20 I samsvar med et aspekt ved oppfinnelsen er det frembrakt et aktiveringssystem for flere elektrisk aktiverbare innretninger, omfattende en pulset lyskilde med variabel pulsfrekvens og som er rettet i en optisk bane mot flere utløsningsporter, hvor hver utløsningsport er innrettet for å avgi en utløsningsspenning over en terskelverdi til en tilordnet innretning når
25 porten bestråles av lys som er pulset med en utløserfrekvens for vedkommende innretning, idet hver utløsningsport omfatter en fotoelektrisk omformerenhet for å omforme pulset innfallende lys til pulset elektrisk strøm med tilsvarende frekvens. Systemet kjennetegnes ved at minst en del av den optiske banen fra den pulsede lyskilden er gjennom optiske fibre, og ved at hver utløsningsport omfatter en
30 frekvensfølsom transformator for å omforme den pulsede elektriske strømmen til en spenning som er høyere enn utgangsspenningen fra den fotoelektriske omformerenheten, hvorved utgangsspenningen fra den frekvensfølsomme

transformatoren ligger over den tilordnede innretningens terskelverdi når strømmens frekvens er lik denne innretningens utløserfrekvens.

Den fotoelektriske omformerenheten kan typisk tilveiebringe en lavspent pulset elektrisk strøm av størrelsesorden 3-5 volt, og med tilsvarende frekvens.

- 5 Hver slik port er hensiktsmessig utstyrt med en optisk føler, slik som en fotoelektrisk omformerenheter for omforming av innfallende pulset lys til en lavspent pulset elektrisk strøm av størrelsesorden 3 til 5 volt, og med tilsvarende frekvens. Frekvensfølsomme ferroelektriske likestrøm/likestrøm-omformerutstyr kan være anordnet for å omforme denne lavspenning til en pulset strøm med høyere
- 10 frekvens over den gjeldende terskelverdi, vanligvis 600-800 volt, for den tilhørende innretning når strømfrekvensen er lik utløsningsfrekvensen. Dette likestrøm/likestrøm-omformerutstyr kan være en ferroelektrisk transformator og utløserfrekvensen er da hensiktsmessig en resonansfrekvens for transformatoren og som etter ønske kan innstilles ved å variere transformatorens komponentgeometri. I visse
- 15 utførelser av oppfinnelsen kan utgangsspenninger fra omformere så lave som 100 volt være tilstrekkelig for å aktivere de tilordnede innretninger.

- Utløserfrekvensen kan ligge i et frekvensbånd på ikke mer enn omkring 3 kHz innenfor frekvensområdet 10 kHz til 40 kHz. Utløserfrekvensene for ferroelektriske transformatorer som skal drives innbyrdes uanhengig, blir hensikts-
- 20 messig adskilt for å kompensere for påvirkninger fra omgivelsen, slik som trykk og temperatur, med en frekvensforskjell på omkring 3 kHz eller mer.

- Systemets optiske bane omfatter fortrinnsvis en optisk overføringsinnretning for å rette lys fra lyskilden på de flere utløsningsportene. Den optiske overføringsinnretningen kan omfatte et forgrenet nettverk av optiske
- 25 fibere som er sammenkoplet ved hjelp av optiske kopleenheter. Slike kopleenheters lysdelingsforhold kan velges slik at det overføres optimal effekt til de innretninger som skal aktiveres. Slike forholdsverdier vil avhenge av antallet innretninger i nettverket og den tilgjengelige lyskildeeffekt. Typiske optiske delingsforhold vil være av størrelsesorden 5:1 og er valgt slik at det overføres
- 30 optisk effekt av størrelsesorden 40 til 50 mW til vedkommende fotoelektriske omformer. De optiske kopleenheter bør også velges å omfatte materialer som er egnet for de foreliggende høytemperaturomgivelser. Et tilstrekkelig optisk

effektbudsjett bør opprettes for å kunne tilpasses forandringer i delingsforhold og fotoelektrisk omformereffektivitet under varierende omgivelsesforhold.

Oppfinnelsen gjelder videre en fremgangsmåte for aktivering av flere elektriske innretninger, og fremgangsmåten kjennetegnes ved at det opprettes et
5 aktiveringssystem for innretningene i samsvar med et hvilket som helst av de forutgående krav, og en innretning aktiveres selektivt ved å bestråle utløsningsportene med lys pulset med en frekvens som tilsvarer den valgte innretnings utløsningsfrekvens.

En utførelsesform av oppfinnelsen er vist som eksempel på den vedføyde
10 tegning, som skjematisk viser et aktiverings- og reguleringssystem i samsvar med oppfinnelsen.

Som vist på tegningen, er en enkelt lyskilde 10 koplet til en optisk fiberstamme 12, sammen med flere optiske koplerenheter 13 som danner optisk forbindelse mellom stammefiberen og grenfibre 14. Lyspulser fra lyskilden ledes
15 av det optiske nettverk (12, 13, 14) gjennom hele systemet.

Grenfibre 14 avgir lys til utløsningsporter som hver er samordnet med en elektrisk innretning 20. Hver slik port omfatter en fotoelektrisk omformer 16 og en ferroelektrisk transformator 18. Innretningene 20 kan for eksempel være styreventiler, solenoidventiler, motorer og elektrisk drevne instrumenter.

20 Hver fotoelektrisk transformator 18 har et naturlig resonansfrekvensområde på vanligvis 3 kHz eller mindre. Når den tilføres pulset elektrisk strøm ved en resonansfrekvens, vil transformatoren øke sin spenning til en verdi som ligger over en terskelverdi som kreves for å aktivere den tilordnede elektriske innretning 20. Hvis en pulset strøm tilføres transformatoren 18 ved en frekvens utenfor dens
25 utløsende resonansfrekvensområde, så vil spenningsøkningen være lav, og vil ikke nå opp til terskelverdien.

Den fotoelektriske omformer 16 i hver port reagerer på innfallende lys som overføres over det optiske nettverk fra lyskilden 10 og vil omforme dette lys til elektrisk strøm med tilsvarende pulsfrekvens. Pulsfrekvensen for det lys som avgis
30 fra lyskilden, bestemmer således frekvensen av den elektriske strøm som samtidig påtrykkes alle transformatorer 18 i systemet

I henhold til oppfinnelsen er elektriske innretninger 20 som skal aktiveres samtidig, samordnet med utløsningsporter hvor transformatorer 18 har omtrent

5 samme resonansfrekvens, og elektriske innretninger som er ment å arbeide uavhengig av hverandre, er da forsynt med utløsningsporter hvor transformatorne har innbyrdes vesentlig forskjellige frekvenser. På denne måte kan de innretninger som skal aktiveres, velges ut ved hensiktsmessig valg av puls-
5 frekvens for lyskilden.

Typiske arbeidsfrekvenser for en rekke innretninger i henhold til oppfinnelsen kan være 13-16 kHz for en første innretning, 19-22 kHz for en andre innretning, osv., hvor hver innretning har et utløsningsfrekvensbånd på 3 kHz med et skille på 3 kHz mellom båndene.

10 Som et eksempel kan utgangsspenningen fra den fotoelektriske omformer 16 være fra 3 til 5 volt. Hvis, og bare hvis, lyspulsfrekvensen er slik at det frembringes en elektrisk frekvens innenfor utløser-resonansbåndet for transformatoren 18, så vil transformatorens utgangsspenning være 600-800 V, som vil være tilstrekkelig til å aktivere den tilordnede elektriske innretning.

PATENTKRAV

1. Aktiveringssystem for flere elektrisk aktiverbare innretninger, omfattende en pulset lyskilde (10) med variabel pulsfrekvens og som er rettet i en optisk bane mot flere utløsningsporter (16, 18), hvor hver utløsningsport er innrettet for å avgi en utløsningsspenning over en terskelverdi til en tilordnet innretning (20) når porten (16, 18) bestråles av lys som er pulset med en utløserfrekvens for vedkommende innretning (20), idet hver utløsningsport omfatter en fotoelektrisk omformerenhet (16) for å omforme pulset innfallende lys til pulset elektrisk strøm med tilsvarende frekvens, hvor systemet er karakterisert ved at minst en del av den optiske banen fra den pulsede lyskilden (10) er gjennom optiske fibre (14), og ved at hver utløsningsport (16, 18) omfatter en frekvensfølsom transformator (18) for å omforme den pulsede elektriske strømmen til en spenning som er høyere enn utgangsspenningen fra den fotoelektriske omformerenheten (16), hvorved utgangsspenningen fra den frekvensfølsomme transformatoren (18) ligger over den tilordnede innretningens (20) terskelverdi når strømmens frekvens er lik denne innretningens utløserfrekvens.
2. System som angitt i krav 1, karakterisert ved at transformatoren omfatter en ferroelektrisk transformator (18), og utløserfrekvensen er en resonansfrekvens for vedkommende transformator.
3. System som angitt i krav 1 eller krav 2, karakterisert ved at utgangsspenningen fra den fotoelektriske omformerenhet (16) er 3 til 5 volt.
4. System som angitt i krav 1, krav 2 eller krav 3, karakterisert ved at den høyere spenning er 600 til 800 volt.

5. System som angitt i et av de forutgående krav,
karakterisert ved at utløserfrekvensen ligger i et frekvensbånd på ikke
mer enn omkring 3 kHz innenfor området 10 kHz – 40 kHz.
- 5 6. System som angitt i et av de forutgående krav,
karakterisert ved at utløserfrekvensene for innretninger (20) som skal
aktiveres innbyrdes uanhengig, er skilt fra hverandre med et frekvensområde på
minst 3 kHz.
- 10 7. System som angitt i et av de forutgående krav,
karakterisert ved at den optiske banen omfatter en optisk
overføringsinnretning (12) for å rette lys fra lyskilden (10) på de flere
utløsningsporter (16, 18).
- 15 8. System som angitt i krav 7,
karakterisert ved at den optiske overføringsinnretningen (12) omfatter et
forgrenet nettverk av optiske fibere (14) som er sammenkoplet ved hjelp av
optiske koplerenheter (13).
- 20 9. System som angitt i krav 8,
karakterisert ved at de optiske koplerenheter (13) overfører optisk effekt
på 40 til 50 mW til hver utløsningsport (16, 18).
10. System som angitt i krav 1,
25 karakterisert ved at det omfatter en eller flere optiske koplerenheter (13)
koplet for å fordele lys fra den pulsede lyskilden (10) mellom utløsningsportene
(16, 18).
11. System som angitt i et av de forutgående krav,
30 karakterisert ved at den tilordnede innretningen (20) omfatter en
styreventil, en solenoidventil, en motor eller elektrisk drevne instrumenter.

12. Fremgangsmåte for aktivering av flere elektriske innretninger (20),
karakterisert ved at det opprettes et aktiveringssystem for innretningene
(20) i samsvar med et hvilket som helst av de forutgående krav, og en innretning
(20) aktiveres selektivt ved å bestråle utløsningsportene (16, 18) med lys pulset
5 med en frekvens som tilsvarer den valgte innretnings (20) utløsningsfrekvens.

