



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **334288**

(13) **B1**

NORGE

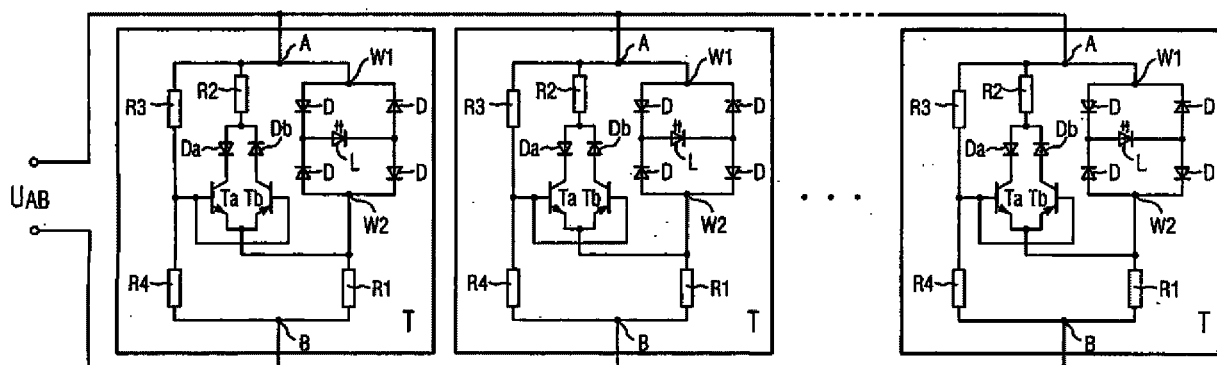
(51) Int Cl.
H05B 33/08 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20045375	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.04.02 PCT/DE2003/01117
(22)	Inng.dag	2004.12.08	(85)	Videreføringsdag	2004.12.08
(24)	Løpedag	2003.04.02	(30)	Prioritet	2002.05.08, DE, 10221573
(41)	Alm.tilgj	2004.12.08			
(45)	Meddelt	2014.01.27			
(73)	Innehaver	Siemens AG, Postfach 22 16 34, DE-80506 MÜNCHEN, Tyskland			
(72)	Oppfinner	Dirk Zimmermann, Gembitzer Strasse 12 A, DE-13053 BERLIN, Tyskland Jens Colberg, Ernst-Thälmann-Strasse 79, DE-15754 BINDOW, Tyskland			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Krets for drift av et lyssignal
(56)	Anførte publikasjoner	DE 19846753 A1 DE 2304620 A EP 0456857 A1
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen vedrører en krets for å drive et lyssignal, nærmere bestemt et LEDsignal, omfattende i det minste en lysemitterende diode (L), til hvilken en motstand (R1) er seriekoblet og en styring er parallellkoblet. For å forbedre lysstyrken til lysemitteringsdioden (L) når vekselstrøm er levert, er nevnte lysemitterende diode koblet i en Graetzlikeretterbro og styringen har en seriekobling med en motstand (R2) og en bryter (S) til hvilken en spenningsdeler (R3/R4) som treffer mot nevnte bryter (S) er parallellkoblet.



Oppfinnelsen vedrører en krets for drift av et lyssignal, nærmere bestemt et LED-signal.

5 Lyssignaler basert på lysdioder istedenfor glødelamper er mer og mer anvendt i flere områder, spesielt i signalteknikken. Lysdioder er forholdsvis rimelige, de har lang levetid og er lyssterke.

Ut fra DE 199 43 256 A1 er det kjent en kobling for styring av en lysdiodelysenhet for kjøretøy. For å forminske distorsjonen ved vekselspenningsdrift er koblingen utstyrt med en bypass-gren, som absorberer strøm når gjennomstrømning gjennom lysenheten er i det vesentlige sperret.

10 En særegenhet ved lyssignaler er behovet for tilpasning til omgivelsesbetingelser med ikke-konstante lysforhold. Her skal man realisere en senking av lyseffekten for nattdrift overfor dagdrift vha. kretsen. Ved lyssignaler basert på glødelamper, f.eks. i jernbaneteknikk, vil lysstyrken mellom dag og natt styres gjennom matespenningen henholdsvis matestrøm av et signalhus. Siden lyseffekten til en
15 glødelampe er eksponensielt knyttet til matespenningen henholdsvis matestrømmen, vil en liten endring i matestrømmen henholdsvis matespenningen føre til en stor endring i lyseffekten. For å oppnå et lignende gunstig karakteristisk forløp med lysdioder, blir det foreslått ifølge DE 198 46 753 A1, å koble en styringsbryter parallelt med hver lysdiode. Et slikt lyssignal har egenskapene med en høy
20 tilgjengelighet ved avhengighet av lysstyrken fra styringen og også støysignaldemping og definert avbruddsforhold. Ut fra DE 198 46 753 A1 er spesielle anordninger for vekselspenning og for likespenning kjent. Ved vekselspenningsvariantene vil LED'ene drives bare med halve bølger. Derved vil en del av det mulige lysutbyttet være bortkastet.

25 Oppgaven som ligger til grunn for oppfinnelsen er å avskaffe disse ulemper og å tilveiebringe en krets hvor LED'ene drives med en maksimal mulig matestrøm. Her bør kretsen være egnet både for vekselspenning- og for likespenningsdrift.

Oppgaven vil løses ifølge oppfinnelsen ved trekkene i krav 1. Ved kobling av lysdiodene med en Graetzlikeretterbro kan lysdiodene forsynes med strøm fra begge
30 retningene. Derved vil begge halvbølgene være virksomme ved vekselstrøm, slik at til sist hele matestrømmen anvendes og lysstyrken som er proporsjonell med matestrøm vil tilsvarende avta. I tillegg har matestrømmen direkte påvirkning på levetiden til lysdiodene. Jo mindre matestrømmen er jo lengre er levetiden. Hvis lysstyrken ikke økes i forhold til lysstyrken i kretsen kjent fra DE 198 46 753 A1 vil
35 man dermed øke levetiden til lysdiodene. De fordelaktige egenskapene til den kjente kretsen, nemlig spesielt høy tilgjengelighet, endring i lysstyrken avhengig av styringen, demping av støysignaler og definerte utgangsforhold, vil derved beholdes. Antall påkrevde komponenter er ikke nødvendigvis større. Istedenfor en beskyttelsesdiode parallell med hver LED vil man ifølge oppfinnelsen tilveiebringe
40 en Graetzlikeretterbro.

Kretsen er med fordel egnet både for likespenning og for vekselspenningsdrift.

En ytterligere fordel ved vekselspenningsdrift med begge halvbølger i matespenningen består i utvidelse av frekvensområdet for matespenningen. Ved de kjente kretsene vil man ved matespenningsfrekvenser under 40 Hz oppdage en flimring. Denne flimringen vil opptre ved anvendelse av begge halvbølgene først ved vesentlig mindre frekvenser.

Lysdiodeseriekoblingsmotstanden og spenningsdelermotstanden, som ligger på samme pol i matespenningen, er fortrinnsvis motstander med definerte utvalgsforhold, dvs. at bestemte defekter, f.eks. fullstendige kortslutninger er så usannsynlige at de vil praktisk talt ikke forekomme. Motstandene i tillegg er anordnet slik at feil, f.eks. kortslutninger i lysdioden eller i styringen bare vil påvirke det samlede strømpptak for kretsen i liten grad. F.eks. vil den samlede strøm et ved en kortslutning av styringen ved et LED-signal med 60 lysdioder den samlede strøm bare øke omtrent 5 %.

For bryteren, som vil koble inn en seriemotstand avhengig av spenningsfallet til spenningsdeleren, kan man anvende forskjellige bryterteknologier. Ifølge krav 2 omfatter bryteren to parallelt koblede transistorer, og til hver av disse kobles dioder i serie for å ha lav motstand mot motgående strømretninger. Begge transistorene vil derved vekselvis forbikobles, hvorved en transistor vil aktiveres for den positive halvbølgen og den andre transistoren for den negative halvbølgen i matespenningen. Dertil kan man anvende transistorer i komplementær teknikk, npn-teknikk, og pnp-teknikk. Transistorene tjener for å tilveiebringe strømretningen hvor transistorene får strøm.

Oppfinnelsen vil i det følgende og ved hjelp av figurene forklares nærmere. De viser:

Fig. 1 en krets for drift av et lyssignal,

Fig. 2 en styringskobling ifølge fig. 1, og

Fig. 3 en ytterligere utførelse av en styringskobling.

Fig. 1 viser den generelle oppbygging av et LED-signal med n drivtrinn T , hvor hvert drivtrinn T styrer i det minste en LED L . Til LED'ene L er til hver av dem i det minste én styring koblet i parallell. LED-styringen er forbundet direkte med begge polene A og B i matespenningen U_{AB} . Til polen A er det dessuten en pol $W1$ i en Graetzlikeretterbro tilkoblet, hvor den andre pol $W2$ er koblet over en motstand $R1$ med den andre pol i matespenningen U_{AB} . Graetzlikeretterbroen består i det vesentlige av fire dioder D , hvor strømretningen er orientert slik at LED'ene L ved positive og negative halvbølger i en vekselspenning alltid vil gjennomstrømmes fra anoden til katoden. Styringen består i det vesentlige av en krets S (fig. 3), til hvilken en motstand $R2$ er koblet i serie og som er matet av en spenningsdeler $R3/R4$. Krets- eller bryteranordningen S (fig. 3) er ved den utførelsesformen som

vises på fig. 1 og 2 dannet av transistorer som transistorbrytere. To transistorer Ta og Tb er koblet i strømretningen med diodene Da og Db, hvorved basis i hver transistor Ta og Tb er forbundet med spenningsdeleren R3/R4. Ved hjelp av transistorene Ta og Tb kan motstanden R2 kobles parallelt med LED L avhengig av matespenningen U_{AB} . Derved er bryteren Ta aktiv, når det foreligger ved pol A en positiv og ved pol B en negativ spenning. Transistor B er i dette tilfellet sperret. Omvendt er transistor B aktiv når det foreligger en positiv spenning ved pol B og en negativ spenning ved pol A. I dette tilfellet er transistoren Ta sperret. Ved transistoren Ta dreier det seg om en npn-transistor, mens transistor Tb er en pnp-transistor.

I det følgende vil bryteratferd for tilfelle vekselspenningsmating beskrives i detalj. Ved likespenningsmating vil funksjonen forenkles slik at bare én strømretning må betraktes, hvorved polariteten spiller ingen rolle.

Tilstand 1 (Kald tilstand):

Ved polene A og B foreligger en vekselspenning, hvor amplituden er mindre enn spenningen, som vil gjøre at LED-signalet begynner å lyse. Motstandene R3 og R4 i spenningsdeleren R3/R4 er dimensjonert slik, at basisen til transistorene Ta ved positive halvbølger, dvs. der pol A er positiv og pol B er negativ, er mer positiv enn emitteren fra Ta. Derved er transistoren Ta ledende. Den andre transistor Tb er i denne tilstanden sperret. Motstanden R2 vil kobles parallelt med LED L. Ved den andre halvbølge, dvs. pol A negativ og pol B positiv, vil transistoren Tb styre analogt gjennom og også for denne halvbølge koble motstanden parallelt med LED L.

Fortrinnsvis er motstandene R3 og R4 vesentlig høyere enn R1 og R2, slik at en reguleringsstrøm prioritert gjennom summen av R1 og R2 bestemmes. Over R2 og diodene Da henholdsvis Db faller en spenning, som i denne tilstanden alltid er mindre enn gjennomstrømningsspenningen $U_F(L)$ i lysdioden pluss strømningsspenning til Gretsbroen $2 \cdot U_F(D)$. LED L forblir mørk. Anordningen oppfører seg på grunn av strømmingen som lavohmig. Denne tilstanden danner den kalde tilstanden til en vanlig glødelampe. En glødelampe vil også forholde seg i denne tilstand som lavohmig og vil ikke belyse.

Tilstand 2 (Nattilstand):

Med stigende spenning vil strømmen gjennom motstandene R1 og R2 øke og derved vil spenningsfallet over R2 øke. Når spenningsfallet over R1 når ledende spenning til LED L pluss ledende spenning til Graetzbroen, vil LED L begynne å belyse. I denne tilstand oppstår en strømdeling. En del av strømmen vil strømme over motstanden R2 og en annen del over LED L. På grunn av strømfordelingen er lysstyrken til LED L mindre enn for det tilfellet hvor hele strømmen strømmer gjennom LED L. Denne tilstand tilsvarer nattsinkingen ved et signal med vanlig glødelampe.

Tilstand 3 (Dagtilstand):

- 5 Hvis spenningen øker videre på polene A og B vil basisen for transistor Ta være mer negativ enn emitteren. Ved den andre transistoren Tb vil basisen derimot være mer positiv enn emitteren. Dette er tilfelle da emitteren i transistorene Ta og Tb over Graetzlikeretterbroene er forbundet med katoden til LED'ene L og den resulterende spenning med en fast størrelse, nemlig den ledende spenning $U_F(L)$ til LED L med tillegg av den ledende spenningen $U_F(D)$ til hver delende diode D er mer negativ enn pol A. Spenningen på basisen til Ta henholdsvis Tb vil derimot avledes direkte fra matespenningen U_{AB} . Ved en spenning på

$$10 \quad U_{AB} \approx U_{R3} \times \frac{R3 + R4}{R3} = (U_F(L) + 2 * U_F(D)) * \frac{R3 + R4}{R3}$$

vil transistoren Ta henholdsvis Tb sperre og hele strømmen vil strømme over LED L. LED-strømmen vil utelukkende bestemmes gjennom R1 og LED L vil belyse med full lysstyrke. Denne tilstanden tilsvarer dagdrift ved et signal med vanlige glødelamper.

- 15 Disse tre tilstandene viser at karakteristikken til kretsen nærmer seg karakteristikken til en vanlig glødelampe.

Motstandene R1 og R4 vil ha en definert utfallsatferd hvorved feil i komponentene R3, R2 i bryterne S, diodene D og LED L begrenses i deres påvirkning.

- 20 Med kretsen ifølge kravene kan lyseffekten i forhold til de kjente kretsene forhøyes hvorved egenskapene med høy tilgjengelighet, endring av lysstyrken avhengig av styringen, demping av støysignalene og også den definerte utfallsatferd vil beholdes.

Oppfinnelsen begrenses ikke til de tidligere angitte utførelseseksempler.

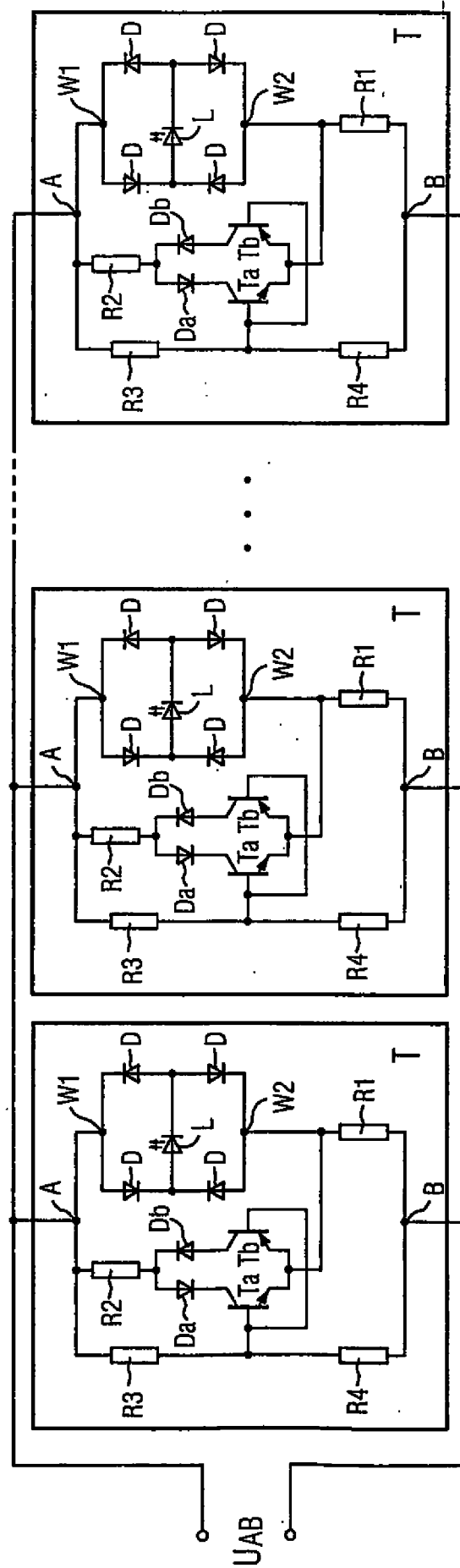
PATENTKRAV

1. Krets for drift av et lyssignal, spesielt et LED-signal, med i det minste en lysdiode (L), til hvilken en første motstand (R1) er koblet i serie og en styring er koblet i parallell, hvorved styringen omfatter en seriekobling med en andre
5 motstand (R2) og en bryter (S), og bryteren (S) styres av en spenningsdeler (R3/R4), som er koblet parallelt til seriekoblingen av styringen og den første motstand (R1),

10 karakterisert ved at lysdioden (L) er koblet i en mellomgren i en Graetzlikeretterbro og at bryteren (S) har to parallelt koblede transistorer (Ta og Tb), og til hver av disse er dioder (Da og Db) koblet i serie for å lede motsatt rettede strømretninger, hvorved emitterne for transistorene (Ta og Tb) er koblet til katoden for lysdioden via Graetzlikeretterbroen.

1/2

FIG 1



2/2

FIG 2

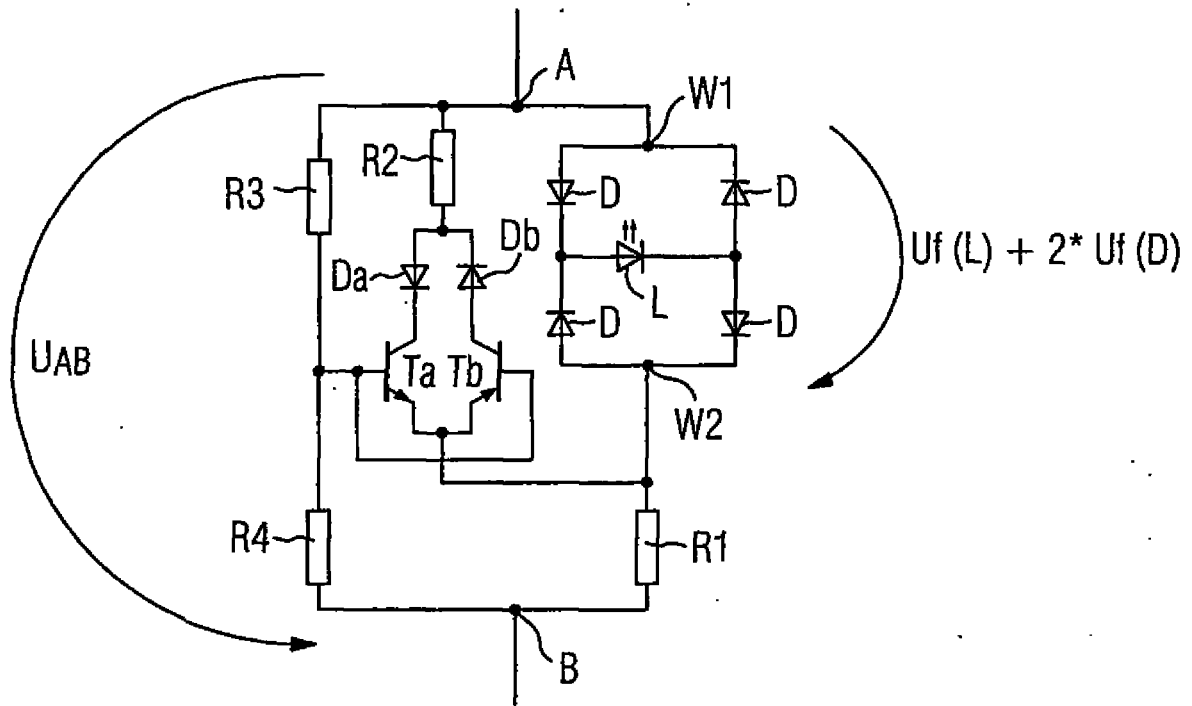


FIG 3

