



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **312645**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup> G 01 N 3/52

## Patentstyret

---

(21) Søknadsnr	19984549	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1998.09.29	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1998.09.29	(30) Prioritet	1997.09.30, DE, 19743119
(41) Alm. tilgj.	1999.03.31		
(45) Meddeit dato	2002.06.10		

(71) Patenthaver	Deutsche Telekom AG, Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn, DE
(72) Oppfinner	Reinhard Schatz, Stuttgart, DE
(74) Fullmektig	Bryns Zacco AS, 0106 Oslo

---

(54) **Benevnelse** **Fremgangsmåte og anordning for testing trepåler**

(56) **Anførte publikasjoner** US 5212654, US 5176026, GB 989944

(57) **Sammendrag** Fremgangsmåte for ødeleggelsesfri overføring av standsikkerheten til ledningsmaster av tre, især for å registrere råte som følge av sopp- eller insektsangrep. En til ledningsmastens elastisitetsmodul E proporsjonale størrelse E' måles i det minste i to forskjellige høyder h, som er i en avstand med minst en meter, over jordplanet. En bolt med en definert energi skytes på ledningsmasten og utsvinget til bolten ved tilbakefjæringen måles, idet standsikkerheten er gitt når de i forskjellige høyder målte størrelser E' avviker med mindre enn 30% fra hverandre. Det tilveiebringes en bedømmelse av tilstanden til ledningsmasten såvel som kvantitativ karakterisering av dens tilstand.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for ødeleggelsesfri overprøving av standsikkerheten til ledningsmaster av tre, især for bestemmelse av råtning som følge av sopp- eller insektangrep.

- 5 Som støttepunkt for luftlinjer, især ved telefonnett, blir det ofte anvendt ledningsmaster av tre. Tre er utsatt for fasthetstap som følge av sopp eller insektangrep. Det er derfor som følge av arbeidssikkerheten foreskrevet at hver mast skal overprøves med hensyn til standfastheten før personell klatrer opp i masten. Dessuten skal mastene uavhengig av klatring i masten prøves regelmessig med hensyn til standsikkerheten med hensyn til
- 10 trafikksikringsvedtekter.

- Standsikkerhetsprøvingen foregår ved banking med en hammer, idet den bedømmelsen av resultatet forutsetter en stor erfaring av personellet som utfører dette arbeidet. Det akustiske resultatet, dvs. lyden som oppstår ved banking på masten, bedømmes
- 15 subjektivt av personen som undersøker masten.

- Alternativt blir standsikkerheten overprøvd idet i området nær bakken, dvs. i området hvor masten går ut av jorden, foretas en borekjerneprøve. Området mellom jord og luft er det mest utsatte området av masten. Fastheten til denne borekjernen skal gi
- 20 informasjon om den totale fastheten til masten. Tilveiebringelse og bedømmelse av slike borekjerne forutsetter imidlertid også erfaring og øvelse. Disse metodene blir sjelden anvendt i praksis og da spesielt fordi at en del av jorden må fjernes rundt stolpen, noe som medfører mye arbeid og derfor unnlater de fleste å utføre en slik standsikkerhetsprøve før de går opp i masten. En videre ulempe med boring av mastene
- 25 er at dette vil være en del ødeleggende metode og ved flere gangers utførelse av slike overprøvinger av masten, blir området av masten perforert i overgangen mellom jord og luft hvorved levetiden til slutt vil bli redusert på grunn av denne perforeringen.

- Ved de kjente metodene for å overprøve tilstanden, især standsikkerheten til
- 30 ledningsmaster, er det således til nå kun anvendt kollektive metoder, som forutsetter stor erfaring fra personen som utfører denne prøven for å komme frem til et prøveresultat. En kvantitativ sammenligning av tilstanden til flere ledningsmaster, og da især hele luftstrekk, er derfor vanskelig tilgjengelig.

- 35 Foreliggende oppfinnelse har til oppgave å tilveiebringe en fremgangsmåte for å overprøve standsikkerheten til ledningsmaster 3 som muliggjør en ødeleggelsesfri og

lett bedømmelse av standsikkerheten uten at det forutsettes en stor erfaring ved denne prøvingen.

Løsningen på denne oppgaven består ifølge oppfinnelsen ved en fremgangsmåte for  
5 ødeleggelsesfri overprøving av standsikkerheten til ledningsmaster av tre, især for  
bestemmelse med hensyn til råtning ved sopp- og insektsangrep, idet det måles en  $i$   
forhold til elastisitetsmodulen  $E$  til ledningsmastens proporsjonalstørrelse  $E'$  i minst to  
forskjellige høyder  $h$ , som er i en avstand fra hverandre på minst en meter, idet denne  
målingen foretas over jordplanet, ved at en bolt med definert energi skytes på  
10 ledningsmasten og utsvingingen av boltene ved tilbakefjæringen måles, idet  
standsikkerheten er gitt når den i forskjellige høyder målte størrelse  $E$  avviker med  
mindre enn 30% fra hverandre.

Dermed er det mulig å bestemme en ledningsmast lett kvantitativt og objektivt ved hjelp  
15 av tallverdier henholdsvis på grunn av prosentmessige forskjeller i to verdier.

Fortrinnsvis blir målestørrelsen  $E$  målt i området av jordplanet, dvs. i området hvor  
stolpen går ut av jorden til friluft såvel som i en høyde fra 1 til 2 meter lenger oppe. Da  
jordplanet er det mest utsatte området til en ledningsmast av tre, gir denne med disse to  
20 høydene utførte sammenligning en god bedømmelse av standfastheten.  
Elastisitetsmodulen fra det utsatte området blir sammenlignet med elastisitetsmodulen  
fra et intakt mastområde.

Elastisitetsmodulen  $E$  henholdsvis den dertil proporsjonale størrelsen  $E'$  blir hurtig og  
25 sikkert og ødeleggelsesfritt tilveiebrakt ved hjelp av en treprellhammer.

En såkalt prellhammer (tilbakeslagshammer) arbeider etter prinsippet av en bolt-  
beskyttelsesanordning, idet det i det indre spennes en fjær, som medfører at en slagbolt  
med den definerte energi slår på materialet som skal testes. Jo hardere materialet er, jo  
30 sterkere tilbakefjærer boltene idet utsvinget til boltene ved tilbakefjæringen er et mål for  
elastisitetsmodulen og dermed fastheten til masten.

Testmetoden gir rett nok kun informasjon om fastheten til den utenfra tilgjengelige  
delen av masten, det såkalte splintområdet. Tilstanden til mastens kjerne kan dermed  
35 ikke testes. Denne begrensningen er imidlertid ikke av betydning for anvendelsen av  
metoden da det er kjent at ved et sylindreformet legeme, som påkjennes på bøyning, blir  
den største lastdelen opptatt av den ytre sirkelringen. Kjerneområdet innenfor den ytre

sikringen opptar i det vesentlige kun trykkrefter. Soppangrep henholdsvis nedbygging av tresubstansen ved soppangrep, skjer imidlertid vanligvis utenfra og innover, dvs. fra splintområdet mot kjernen. Det er dermed tilfredsstillende å bedømme det ytre tresjiktet (det totale splintområdet) med hensyn til bøyefasthet og dermed standsikkerheten til masten.

Ved hjelp av målemetoden ifølge foreliggende oppfinnelse er det mulig å kjennetegne og dokumentere den kvantitative tilstanden til ledningsmaster av tre. For eksempel blir den fullstendige midtre og reduserte fastheten diagnostisert ved 0 til 10, 10 til 20, henholdsvis 20 til 30% forskjell i de to måleverdiene og det totale soppangrepet ved mer enn 30% forskjell.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for ødeleggelsesfri overprøving av standsikkerheten til ledningsmaster  
5 av tre, især for å bestemme råte ved sopp- eller insektangrep, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d at en i forhold til ledningsmastens elastisitetsmodul  $E$   
proporsjonal størrelse  $E'$  måles i to forskjellige høyder, med minst en meters avstand  
over jordplanet, idet en bolt med definert energi skytes mot ledningsmasten og  
10 utsvinging av bolten ved tilbakeføring måles idet standsikkerheten er gitt når den i  
forskjellige høyder målte størrelse  $E'$  avviker fra hverandre med mindre enn 30%.

2.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
for bestemmelse av målestørrelsen  $E$  anvendes en tilbakeslagshammer for trevirke.

15

3.

Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at målestørrelsen  $E'$  måles i området av jordplanet, dvs. i området hvor masten  
går ut av jordsmonnet, såvel som en høyde på 1 - 2 meter.