



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **300785**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>6</sup> E 04 C 5/00

## Patentstyret

---

(21) Søknadsnr	902161	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	15.05.90	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	15.05.90	(30) Prioritet	16.05.89, NL, 8901215
(41) Alm. tilgj.	19.11.90		
(45) Meddelt dato	21.07.97		

(73) Patenthaver	NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, BE
(72) Oppfinner	Yves Vancraeynest, Zwevegem, BE
(74) Fullmektig	Pål Gulbrandsen, Bryn & Aarflot AS, 0104 OSLO

---

(54) **Benevnelse**                    **Fremgangsmåte for fremstilling av bunter av ståltrådstykker**

(56) **Anførte publikasjoner**    **Ingen**

(57) **Sammendrag**                    Oppfinnelsen angår fremstilling av bunter av ståltrådstykker for forsterkning av bygningselementer. Et antall ståltråder bntes og sammenlimes, og bunten blir så tverr-avskåret til korte bunter. Ifølge oppfinnelsen påføres limet i en smeltet tilstand og bringes deretter til å størkne. Denne metode gjør det mulig å øke fremstillingshastigheten.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for fremstilling av bunter av ståltrådstykker for forsterkning av bygningselementer, såsom bjelker eller veiflater. For å kunne komme i betraktning til dette formål, må trådstykkene ha en stort sett avlang form, med en tykkelse på 0,3 til 1,5 mm, et lengde/tykkelse-forhold mellom 40 og 120, og en maksimal lengde på 120 mm. Med "avlang" menes at trådstykket er slik bøyd eller krummet at det ikke lenger vil være mulig å skille ut en generell lengderetning i hvilken trådstykket må utøve sin forsterkende virkning. I denne henseende må trådstykkets tilsynelatende lengde, dvs. avstanden mellom begge ender av trådstykket, ikke være mindre enn 0,7 ganger lengden, som målt langs trådstykket. For ikke-sirkulære tverrsnitt beregnes trådstykkets tykkelse som diameteren av den sirkel som har samme areal.

Slike ståltrådstykker anvendes til forsterkning (armering) av sementholdig betong og blandes inn i våt-blandingen som deretter tømmes, deformerer og kompakteres og så herdner i ønsket form. Når disse trådstykker slippes inn i blandingen, uten noen ytterligere foranstaltning, vil dette føre til at trådstykkene samler seg i baller, istedenfor en jevn fordeling i betongen. Av denne grunn innføres disse ståltrådstykker i våtblandingen i form av bunter av slike stålstykker som sammenholdes i en bunt ved hjelp av et bindstoff som mister sin bindeevne under blanding, nærmere bestemt ved at bindstoffet oppløses, helt eller delvis, i vannet i den sementholdige mørtel eller betong. Slik bunt inneholder fortrinnsvis 5 til 40 ståltrådstykker. Buntene må ikke nødvendigvis ha tilnærmet sirkulært tverrsnitt, men kan også være en flat bunt av trådstykker som er sammenlimt side ved side.

Det er kjent fra US-patent 4.284.667 å fremstille slike trådstykke-bunter ved hjelp av en metode der et antall tråder bantes og sammenlimes, ved å påføre en emulsjon eller oppløsning i vann av slikt bindstoff som deretter, etter tørking, vil kunne oppløses og/eller emulgere igjen i betongen, og den derved oppnådde bunt blir deretter tørket i en tørkeovn, og til slutt kuttet på tvers til stykker.

Et formål med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe et alternativ til denne metode, hvorved flere eller færre

fordeler kan oppnås avhengig av omstendighetene, såsom den tilsiktete bruk.

Oppfinnelsen er basert på det funn at limstoffet, selv om det er kjent som et stoff som må være helt eller delvis oppløselig i vann, ikke av den grunn nødvendigvis må anvendes i form av en emulsjon eller oppløsning i vann, men kan også anvendes i form av en varm smeltevæske. Dette kan også gjelde for stoffer som ikke må være oppløselige i vann i det hele tatt, men som er innrettet til å disintegre ved smelting. Dette er av betydning for anvendelser nær ståltrådstykkene og blandes i varme blandinger, f.eks. i varme, bituminøse betonger, og der fiberbuntene disintegrerer på grunn av blandingens temperatur. Påføring av limet i smeltet form har den fordel at limet ikke lenger må tørkes i en tørkeovn, men kan størkne ganske enkelt ved hurtig avkjøling, før bunten tverrkuttes til stykker. På denne måte kan produksjonshastigheten økes og energi til tørking innspareres. Og metoden med å påføre et smeltelim hindrer ikke bruk av et lim som fremdeles er helt eller delvis oppløselig i vann, på en slik måte at trådstykke-buntene kan brukes både i kald sementholdig mørtel eller betong og i varm bituminøs betong. En ytterligere fordel ved fremstillingen ligger i den anstendighet at et lim som skal påføres ved smelting tar meget mindre lagerplass og er holdbart i ubestemt tid.

Oppfinnelsen er følgelig karakterisert ved at liming skjer ved hjelp av et lim i smeltet tilstand, og at dette lim deretter størkner ved avkjøling.

At limet er i en "smeltet tilstand" skal her forstås i den betydning at limet, under påvirkning av temperatur, har mistet sin stivhet, ikke nødvendigvis fullstendig ved oppvarming over et skarpt avgrenset smeltepunkt som limet skal ha, men at det har mistet tilstrekkelig stivhet til at det kan påføres trådbunten. For stoffer som består av forskjellige molekyler med forskjellige smeltepunkter, som f.eks. for syntetiske harpikser, skjer stivhetstapet ved gradvis mykgjøring og ved et mykningstemperatur-område, og det er tilstrekkelig at stoffet er tilstrekkelig mykt til at det kan påføres som et lim. For slike stoffer bestemmes myknings-temperaturnivået her ved mykningspunktet ifølge Ring- & Kule-prøven. Og for stoffer med skarpt avgrenset

smeltepunkt skjer "mykningen" ved smeltetpunktet. Det er dette som i det følgende menes med mykningspunkt.

Når fiberbuntene er beregnet for bruk i bituminøs betong, vil man velge et lim som er innrettet til å disintegre ved smelting når det blandes i slik varm bituminøs betong. Dette betyr da at limet, under temperatur-innvirkning, mister tilstrekkelig stivhet til at buntene av trådstykker tillates å disintegre til enkel-trådstykker under blandebevegelsen, hvor dette tap av stivhet skyldes at stoffet går over helt eller delvis fra fast til smeltet tilstand. Da blandetemperaturen til bituminøs betong er fra ca. 80°C til 200°C, og da blandetemperaturen fortrinnsvis må være 30 til 50°C over mykningspunktet, velges et lim som har et mykningspunkt i området mellom 50°C og 170°C. Under 50°C øker i høy grad risikoen for at buntene begynner å klebe til hverandre når de utsettes for solen eller varme klimaforhold.

Som limstoff kan velges en bitumen fortrinnsvis av den samme sammensetning som anvendes i den bituminøse betong, dersom fiberbuntene er beregnet for innblanding i slik bituminøs betong. Som kjent er bitumen en blanding av hovedsakelig hydrokarboner med gjenværende urenheter, skaffet tilveie som restprodukter fra raffinering av kull eller petroleum, såsom bek eller tjære eller asfalt. De er harde ved romtemperatur og tilstrekkelig flytende ved blandetemperaturen til å kunne strømme mellom de andre bestanddelene i den bituminøse betong (som videre omfatter en blanding av fyllmateriale, såsom sand, kalk og/eller steinbiter med en dimensjon på 2 mm opp til 20 mm) og til etter herding å danne binde-bestanddelen for den bituminøse betong.

Det er også mulig å anvende en termoplast-polymer eller -kopolymer som limstoff, fortrinnsvis i form av et konvensjonelt varmsmeltelim som, avhengig av produsenten, også omfatter harpikser, vokser, myknere, stabilisatorer og eventuelt fyllstoffer, i tillegg. Følgelig kan et polyester-polyuretan-lim anvendes, f.eks. i henhold til US-patent nr. 2.801.648, hvor mykningspunktet kan innstilles ved å tilsette mer eller mindre di-isocyanat under fremstillingen av limet. Et EVA-lim (etylen-vinylacetat-kopolymer) kan også anvendes, hvor mykningspunktet

kan tilpasses ved hjelp av proporsjonen etylen/vinylacetat. Når det er nødvendig med et varmesmeltelim som kan oppløses eller emulgere i vann, kan man ta et typisk varmsmeltelim som anvendes for påføring i smeltet tilstand på papir eller kartong, der limet deretter kan bli klebrig igjen ved fukting med vann. I praksis kan man velge mellom de forskjellige varmsmeltelim som finnes på markedet, og det er f.eks. beskrevet i boken til D. L. Bateman "Hot melt adhesives", tredje utgave (Noyes Data Corporation).

Limet kan påføres på forskjellige måter. Det er mulig å føre en trådbunt kontinuerlig gjennom et bad av smeltet lim, og avstryke overflødig lim ved utgangen av badet før avkjøling av bunten, f.eks. i en luftstråle eller i vann, når det brukes et lim som ikke er oppløselig i vann. En annen metode, når limet er i pulverform, går ut på å varme opp en kontinuerlig trådbunt og føre denne varme bunt gjennom et fluidisert lag av slikt pulver. Pulveret vil da smelte mot trådbunten og limet størkner igjen ved utgangen av det fluidiserte lag. Det er også mulig å bruke konvensjonelle påføringsanordninger med en dyse som kontinuerlig leverer det smeltete lim under trykk på eller rundt bunten og et avstrykerstykke. Det er også mulig å påføre limet på enkeltrådene først, og deretter bunte trådene, der trådene kan limes sammen, f.eks. ved oppvarming og avkjøling igjen.

For lett å kunne lime trådstykkene sammen, og slik at trådstykkene lett kan skilles fra hverandre, foretrekkes å lime trådene side ved side i en flat bunt. Det er imidlertid også mulig å fremstille en rund bunt, hvor limet ikke fullstendig trenger inn mot buntens kjerne, men holder alle trådene sammen fordi det virker som en tett hylse rundt bunten. Sammenliming av trådene betyr således ikke nødvendigvis at alle trådstykkene er bragt i berøring med limet, men bare at trådene, etter at limet har stivnet, holdes sammen i en bunt.

Når trådene ledes side ved side for å grupperes i en flat bunt i ett plan, og når trådstykkene skal forsynes med bølgeformer eller deformeringer og/eller kroker eller avbøyninger ved endene, skal disse deformeringer fortrinnsvis påføres den kontinuerlige bunt, før avskjæring av denne. Dette blir da fortrinnsvis utført ved å lede den flate bunt kontinuerlig mellom

to roterende ruller med bølgeformet tverrsnitts-omkrets eller med en annen profil, der utspringene til én profil passer til forsenkningene på den andre. På en slik måte påføres deformasjonene i et plan som omfatter buntens lengderetning, og det er vinkelrett på planet til denne bunt.

Det er klart at prosessen er meget egnet for en kontinuerlig prosess, der et antall tråder avvikles fra sine respektive spoler, og der disse tråder etter avvikling bringes til å konvergere mot inngangen til en maskin hvor de bntes og limes. I denne maskin passerer buntene først en limestasjon hvor limet påføres, og deretter passerer den en avkjølingsstasjon hvor limet bringes til å avkjøles for størkning, og passerer eventuelt videre en deformeringsstasjon hvor buntene deformeres mellom to roterende hjul, og passerer til slutt en avskjæringsstasjon hvor buntene kuttet i stykker, og buntene av trådstykker samles i en beholder.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for fremstilling av bunter av ståltrådstykker for forsterkning av bygningselementer, omfattende bunting og sammenliming av et antall ståltråder og deretter tverr-avskjæring av den dannede bunt til stykker,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at limingen skjer ved hjelp av et lim i smeltet tilstand, og at dette lim deretter størkner ved avkjøling.
  
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,  
k a r a k t e r i s e r t v e d bruk av et lim som er egnet til å disintegre ved smelting når det blandes i en varm biduminøs betongblanding.
  
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1,  
k a r a k t e r i s e r t v e d bruk av et lim som er innrettet til å disintegre ved vann når det blandes i en sementholdig betong.
  
4. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1 til 3,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at trådene limes til hverandre side ved side til en flat bunt.
  
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at trådene senere deformeres i et plan omfattende buntens lengderetning og vinkelrett på planet til den flate bunt.