NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 154158**

(51) Int. Cl.[4] B 02 C 17/22,
B 29 C 33/40, 45/00

(83)

(21) Patentsøknad nr. 811622
(22) Inngivelsesdag 13.05.81
(24) Løpedag 30.10.80
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. PCT/SE80/00266
(86) Internasjonal inngivelsesdag 30.10.80
(85) Videreføringsdag 13.05.81
(41) Alment tilgjengelig fra 14.05.81
(44) Utlegningsdag 21.04.86

(71)(73) Søker/Patenthaver TRELLEBORG AB,
Nygatan 102,
S-231 00 Trelleborg,
Sverige.

(72) Oppfinner BENGT LARS ARNE DEHLEN,
Trelleborg,
Sverige.

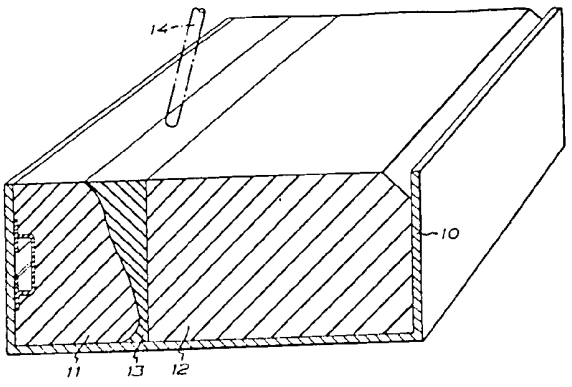
(74) Fullmektig A/S Bergen Patentkontor, Bergen.

(30) Prioritet begjært 06.11.79, Sverige, nr. 7909159.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **SLITASJEBESTANDIG GUMMIPRODUKT OG FREMGANGSMÅTE TIL FREMSTILLING AV SAMME.**

(57) Sammendrag

Et slitasjebestandig gummiprodukt som er egnet til anvendelse f.eks. som en løfter i formalingsmøller omfatter minst to prefabrikerte deler (11,12) som er forbundet med hverandre ved hjelp av et bindemiddelslag som har en tykkelse på minst 2 mm og som består av in situ støpt og herdet polyuretan. Det slitasjebestandige gummiprodukt fremstilles ved å anbringe de prefabrikerte, herdete gummideler (11,12) i en avstand på minst 2 mm fra hverandre og ved å innføre, fortrinnsvis injisere, et reagerende uretangummimateriale med overskudd av isocyanatgrupper i spalten (13) for at de prefabrikerte deler på begge sider av spalten skal komme i berøring med uretangummimaterialet stort sett samtidig.



(56) Anførte publikasjoner

Norsk (NO) utl.skrift nr. 134951 (C09J 3/16),
BRD (DE) utl.skrift nr. 2126396 (39a[6] 3/14),
Britisk (GB) patent nr. 1391722 (C09J 3/16),
1242847 (B32B 31/06), 1428968 (B29H 13/00),
1525865 (B32B 35/00),
Sveitsisk (CH) patent nr. 519385 (B29C 27/00),
Svensk (SE) utl.skrift nr. 374050 (B29C 6/02).

Slitasjebestandige gummiprodukter anvendes i stor utstrekning i gruveindustrien, særlig i møller til formaling av malm. I slike møller anvendes det en slitasjebestandig foring som består av mantelplater og såkalte løftere som rager innad i mølletrommelen og som av den grunn er utsatt for særlig sterk slitasje. På grunn av dette må løfterne ofte skiftes ut mer enn én gang i løpet av mølleforingens eller egentlig mantelplatenes levetid. Vanligvis erstattes de slitte løftere med nye, og de slitte løftere blir ofte kassert. De utslitte løftere inneholder vanligvis fremdeles store mengder gummi på grunn av at løfterne må skiftes ut før formalingskapasiteten, som er avhengig av løfternes geometri, er sunket til et uakseptabelt lavt nivå. For å minske avfall av løftermateriale er det tidligere foreslått, f.eks. i US-patentskrift 3.191.875 og SE-patentskrift 335.460, å heve løfterne gradvis i forhold til mantelplatene for derved å bruke opp så mye gummi som mulig. Det har også vært forsøkt å regummiere gummiløfterne ved å benytte regummieringsmetoder som er velkjente i forbindelse med regummiering av motorkjøretøydekk, hvorved styrkekravene nødvendiggjør varm regummiering.

Men regummieringsmetodene som benyttes i dekkindustrien lar seg ikke lettvint tilpasse til regummiering av løftere på grunn av at de slitte gummiløftere må opprues og vaskes grundig og påføres et grunningsbelegg, og på grunn av at vulkanisering må utføres i et betydelig tidsrom under varme og trykk i kostbare vulkaniseringsformer av stål for å oppnå en binding med tilstrekkelig styrke. Dessuten krever noen av de kjente regummieringsmetoder tilgang til spesialutstyr. Påføring av prevulkaniserte slitebaner på brukte stammer nødvendiggjør omhyggelig tilforming (nedsliping) av gummioverflaten av den brukte detalj

for at denne skal svare til formen på den vulkaniserte, nye gummidetalj som skal vulkaniseres til den gamle gummidetalj.

Det er derfor et formål med den foreliggende oppfinnelse å frembringe et slitasjebestandig gummiprodukt som har originalproduktets egenskaper og som dessuten kan fremstilles på lettvint måte. Oppfinnelsen vedrører dessuten en fremgangsmåte til fremstilling av dette produkt.

Ifølge oppfinnelsen omfatter det slitasjebestandige gummiprodukt, som skal anvendes f.eks. som en løfter i formalingsmøller, minst to prefabrikerte deler som er forbundet med hverandre ved hjelp av et bindelag av in situ støpt og vulkanisert polyuretan som har en tykkelse på minst 2 mm, fortrinnsvis minst 5 mm. Det slitasjebestandige gummiprodukt fremstilles ved å anbringe de prefabrikerte, vulkaniserte gummideler i en avstand på minst 2 mm, fortrinnsvis minst 5 mm, fra hverandre og å fylle spalten med et reagerende uretanmateriale med overskudd av isocyanat, slik at de prefabrikerte deler på begge sider av spalten kommer stort sett samtidig i berøring med uretangummimaterialet.

De kjennetegnende trekk ved oppfinnelsen fremgår av de etterfølgende krav.

Det slitasjebestandige gummiprodukt kan enten være et nytt produkt eller et regummiert produkt hvor deler fra et brukt, tilsvarende slitasjebestandig gummiprodukt er forbundet med minst ett prefabrikert, vulkanisert, slitasjebestandig gummilegeme ved hjelp av det in situ støpte og vulkaniserte gummilegeme som har en profil som er tilpasset det blivende produkts profil. Idet betingelsene ved fremstilling av dette gummilegeme er mye lettere å styre, kan det oppnås et slitasjebestandig gummilegeme av høy kvalitet. Varm-regummiering ved å vulkanisere en uherdet gummiforbindelse til et gammelt og slitt produkt i en vulkaniseringsform gjør det alltid nødvendig med et kompromiss mellom på den ene side vulkaniseringen av den nyleverte gummiforbindelse og derved dens egenskaper og heftevne i vulkanisert tilstand, og på den annen side risikoen for overherding eller anvulkanisering av gummimaterialet i det gamle og slitte produkt som skal regummieres.

Når oppfinnelsen benyttes til fremstilling eller regummiering av løftere for møller, kan produktet fremstilles av minst to deler, hvor den ene omfatter en holder og den andre består

av et prefabrikert, herdet, slitasjebestandig gummilegeme med en profil som er egnet for den blivende løfter. Ved regummieringen består den del som omfatter holderen av en slitt løfter hvis overflate er preparert ved rengjøring og om nødvendig ved oppruing. En slik slitt løfter kan omfatte en metallkomponent med festeanordninger og en gummidel vulkanisert til denne. Den eller de prefabrikerte deler som anvendes til fremstillingen kan bestå av ekstruderte eller støpte, herdete, slitasjebestandige gummilegemer som imidlertid må befries for deres vulkaniseringshud ved en enkel overflatebehandling, såsom saging eller skjæring. På den annen side er det ikke alltid nødvendig å rue dem opp, og det er ikke nødvendig å påføre grunning. De herdete, slitasjebestandige gummilegemer og den slitte løfter kan således bearbeides med utstyr som er rimeligere enn det som anvendes f.eks. ved hel eller delvis regummiering av dekker.

Ved fremstillingen anbringes de prefabrikerte deler fortrinnsvis på et støpeunderlag på slik måte at det minste mellomrom mellom deres overflater vil være 2 mm, fortrinnsvis 5 mm. På denne måte dannes det en spalte hvis ender er lukket til dannelse av et oppad åpent formhulrom hvori det reagerende uretangummimateriale innføres, fortrinnsvis injiseres. Det minste mellomrom på 2 mm, fortrinnsvis 5 mm, er bestemt av det krav at det skal være mulig for det reaktive uretangummimateriale på sikker måte å komme inn i og fylle ut spalten mellom legemene og å komme i berøring med legemene stort sett samtidig.

Gummidelene som skal sammenføyes kan ha romtemperatur når de kommer i berøring med det varme uretangummimateriale. På den annen side er det ofte hensiktsmessig å tørke og forvarme de prefabrikerte deler før uretangummimaterialet støpes, på grunn av at slik tørking og forvarming reduserer risikoen for blæredannelse inne i det in situ støpte uretangummimateriale. Dessuten har det vist seg at man kan være sikker på å oppnå tilfredsstillende styrkeresultater dersom de prefabrikerte deler forvarmes. Uretangummimaterialet innføres fortrinnsvis ved en temperatur på 75-150°C. Den øvre grense er bestemt av at brukstiden for uretangummimateriale vil være for kort dersom støpetemperaturen overskrider 150°C.

Oppfinnelsen vil bli mer detaljert beskrevet i det etterfølgende under henvisning til den medfølgende tegning, hvori:

Fig. 1 og 2 viser skjematisk to mulige fremgangsmåter ved fremstilling av det slitasjebestandige gummiprodukt ifølge oppfinnelsen.

Fig. 1 viser en støpeform 10 hvor en slitt løfter 11 og et prefabrikert, slitasjebestandig gummilegeme 12 er anbrakt liggende på siden, slik at det mellom dem er dannet en spalte 13 som har en minste bredde på minst 2 mm. Spalten fylles med et reagerende uretangummimateriale fra en sprøytedyse 14 som beveges langs spalten og hvor uretangummiens komponenter blandes umiddelbart før materialet forlater dysen. Sprøytedysen stikkes fortrinnsvis inn i spalten for at flytende uretangummimateriale skal stige oppad og gradvis drive ut luften inne i spalten og komme i berøring med begge gummilegemer stort sett samtidig.

Fig. 2 viser fremstilling av et nytt, slitasjebestandig gummilegeme ifølge oppfinnelsen, hvis komponenter ikke har vært brukt tidligere. I dette tilfelle er en metallprofil 15 anbrakt midt på en støpeforms 16 bunn. To prefabrikerte, herdete, slitasjebestandige gummilegemer 17, 18 er rigget opp i støpeformen ved hjelp av små avstandselementer (ikke vist) som er anbrakt ved deres ender og om nødvendig på ett eller flere punkter etter gummilegemenes lengde, slik at det dannes en omvendt Y-formet spalte 19 mellom legemene 17, 18 og metallprofilen 15. En nålformet dyse 20 anvendes for å fylle spalten 19 med det flytende, reagerende uretangummimateriale.

Oppfinnelsen vil i det etterfølgende bli beskrevet mer detaljert i de følgende utførelseseksempler.

Eksempel 1

I dette eksempel ble det anvendt en slitt løfter hvis gummidel var dannet av en slitasjebestandig gummi basert på styren-butadiengummi og som hadde en hardhet på 60° Shore A. Den slitte løfter ble rengjort og svakt oppruet på dens overflate. Løfteren hadde en lengde på 1 m og en bredde på 2 dm. Løfteren og en prefabrikert gummiprofil av samme gummitype ble anbrakt natten over i et varmeskap som hadde en temperatur på 110°C. Den prefabrikerte gummiprofils bindingsflate ble kondisjonert ved fjerning av et overflatesjikt. Løfteren ble lagt

på dens side på en plastduk, av polytetrafluoretylen, på et støpebord. Gummiprofilen ble anbrakt langs løfteren, slik at den minste avstand mellom dens overflate og løfterens buete, slitte overflate var minst 2 mm. Endene av den resulterende spalte mellom løfteren og gummiprofilen ble tettet ved å trykke formsidevegger mot løfteren og gummiprofilen. Et reagerende uretangummimateriale ble deretter injisert i spalten ved hjelp av en dyse på en blander/sprøyte som ble anbrakt i spalten, for å fylle denne mens luft ble drevet ut. På denne måte ble de to gummioverflater brakt i berøring med det reagerende uretangummimateriale stort sett samtidig, noe som er av vesentlig betydning for bindingens pålitelighet.

I uretangummimaterialet ble følgende tokomponentsystem anvendt:

Prepolymer	
100 vektdeler	polyesterprepolymer med ca. 6,5% tilgjengelige isocyanatgrupper (MDI, dvs. metylenbisfenylendiisocyanat)
Herder	
33,6 vektdeler	polyester med hydroksylendegrupper
3,7 vektdeler	1,4-butandiol

Denne resept innebærer et herderinnhold på 95%, regnet av de tilgjengelige isocyanatgrupper.

De to gummidetaljer hadde en temperatur på 90-100°C, og uretangummimaterialet som ble injisert i spalten hadde en blandingstemperatur på 110°C. Etter at spalten var fylt, ble komponentene etterlatt på støpebordet inntil uretangummimaterialet hadde størknet og oppnådd tilstrekkelig styrke til å tillate håndtering av løfteren og gummiprofilen som var festet til denne. Produktet ble deretter oppbevart ved romtemperatur i 72 timer.

Fra løfteren og gummiprofilen som var vulkanisert til den ble det ved deling tatt tverrprøvestykker som hadde en tykkelse på 25 mm. Stykkene eller prøvene ble deretter underkastet adhesjonstester, såkalte avskallingstester. Avskallingsfastheten viste seg å være 26,5 kN/m, hvorved brudd oppsto i styren-butadiengummimaterialet, ikke i skjøten mellom uretangummien og styren-butadiengummimaterialene.

Eksempel 2

Eksempel 1 ble gjentatt, og begge gummikomponenter ble oppruet. Avskallingsfastheten viste seg å være noe lavere, 24,8 kN/m, og bruddet oppsto i styren-butadiengummimaterialet. Dette viser at det ikke er nødvendig å rue opp overflatene for å oppnå adhesjon mellom polyuretanen og gummien, og at en skåret overflate (eksempel 1) er tilstrekkelig. Men vulkaniseringshuden på den prefabrikerte gummiprofil må fjernes.

Eksempel 3

Eksempel 1 ble gjentatt med unntagelse av at det ikke ble utført tørking og forvarming i et varmeskap, noe som betød at begge gummikomponenter hadde romtemperatur. Avskallingsfastheten var 14,6 kN/m, og brudd oppsto i skjøten mellom gummimaterialene. Denne test viser at en godtakbar fasthet også kan oppnås med kald gummi, men at høyere fasthetsverdier vil oppnås dersom gummikomponentene forvarmes og tørkes.

Eksempel 4

I dette eksempel ble det anvendt slitte løftere og prefabrikerte gummiprofiler av samme materiale og med samme dimensjoner som løfterne og gummiprofilen i eksempel 1. Som i eksempel 1 ble de slitte løftere rengjort og svakt oppruet, og et overflatesjikt av gummiprofilene ble fjernet for å blottlegge frisk gummi. Løfterne og gummiprofilene ble forvarmet natten over i et varmeskap som hadde en temperatur på 100°C. Hver løfter ble deretter anbrakt i en grunn støpeform som sto på et støpebord og hadde slike dimensjoner at løfteren i stående stilling, dvs. med metallholderen vendende nedad, passet nøyaktig i støpeformen hvis kanter raget forbi den slitte løfters gummidel. I en første test ble løfteren dekket med uretangummimaterialet som er angitt i eksempel 1, og gummiprofilen ble gradvis presset ned i det reagerende uretangummimateriale i løpet av et halvt minutt. I en andre test ble gummiprofilen presset inn i det reagerende uretangummimateriale 2 minutter etter at løfteren som var anbrakt i støpeformen var blitt dekket med uretangummimaterialet. 2 timer etter støping ble det utført en adhesjonstest, og avskallingsfastheten viste seg å være 18,6 kN/m i den første test, og bare 6,2 kN/m i den andre test. Dette eksempel viser at det er av vesentlig betydning at gummi-

legemene som skal sammenføyes vil komme i berøring med uretan-gummimaterialet stort sett samtidig.

Eksempel 5

Eksempel 2 ble gjentatt med en polyeterprepolymer og en annen herdersammensetning. Gummimaterialet i løfteren og i gummiprofilen var de samme som i eksempel 1. Prepolymeren og herderen var følgende:

Prepolymer

100 vekt%	polyeterprepolymer med ca. 7,7% tilgjengelige isocyanatgrupper (MDI)

Herder

4,6 vektdeler	1,4-butandiol
3,2 vektdeler	1,3-butandiol

72 timer etter støping ble det utført en adhesjonstest, og avskallingsfastheten viste seg å være 25,4 kN/m. Brudd oppsto i styren-butadiengummimaterialet, ikke i skjøten mellom gummimaterialene.

PATENTKRAV.

1. Slitasjebestandig gummiprodukt, særlig en løfter for formalingsmøller, omfattende minst to prefabrikerte deler (11,12,15,17,18) som er forbundet med hverandre ved hjelp av et bindemiddel, karakterisert ved at bindemidlet består av en in situ støpt og vulkanisert polyuretan i form av et lag som har en tykkelse på minst 2 mm, fortrinnsvis minst 5 mm.

2. Produkt i samsvar med krav 1, i form av en løfter, karakterisert ved at den består av minst to deler (11,12,15,17,18), hvor den ene omfatter en holder (11,15), mens den andre er et prefabrikert, vulkanisert, slitasjebestandig gummilegeme (12,17,18) med en profil som er tilpasset den blivende løfter.

3. Produkt i samsvar med krav 2, karakterisert ved at delen (11) som omfatter holderen er en slitt løfter (11).

4. Fremgangsmåte til fremstilling av et slitasjebestandig gummiprodukt ifølge krav 1, 2 eller 3, særlig en løfter for formalingsmøller, hvorved prefabrikerte deler (11,12,15,17,18) forbindes med hverandre ved hjelp av et bindemiddel, karakterisert ved at de prefabrikerte deler (11,12,15,17,18) anbringes på slik måte i forhold til hverandre at det dannes en spalte (13,19) som har en bredde på minst 2 mm, fortrinnsvis minst 5 mm, mellom de tilstøtende prefabrikerte deler, og at et reagerende polyuretan-gummimateriale med overskudd av isocyanatgrupper innføres, fortrinnsvis injiseres, i spalten (13,19) slik at de prefabrikerte deler på begge sider av spalten stort sett samtidig kommer i berøring med polyuretangummimaterialet.

5. Fremgangsmåte i samsvar med krav 4, karakterisert ved at den ene prefabrikerte del (11) er en slitt løfter, hvis overflate er kondisjonert ved rengjøring og om nødvendig også ved oppruing, og at den andre prefabrikerte del (12) er et ekstrudert eller støpt, vulkanisert slitasje-

bestandig gummilegeme med en profil som er tilpasset en blivende løfter, hvorved den overflate på legemet som vender mot spalten (13) kondisjoneres ved fjerning av dens vulkaniseringshud.

6. Fremgangsmåte i samsvar med krav 4 og 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at de prefabrikerte deler (11,12, 15,17,18) anbringes på et støpeunderlag (10,16), og at enden eller endene av spalten (13,19) mellom dem lukkes til dannelse av et formhulrom hvori det reagerende polyuretanmateriale deretter innføres.

7. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 4-6, k a r a k t e r i s e r t v e d at de prefabrikerte deler (11,12,15,17,18) tørkes og forvarmes før støping av polyuretangummimaterialet.

8. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 4-7, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyuretangummimaterialet støpes ved en støpetemperatur på 75-150°C.

FIG. 1

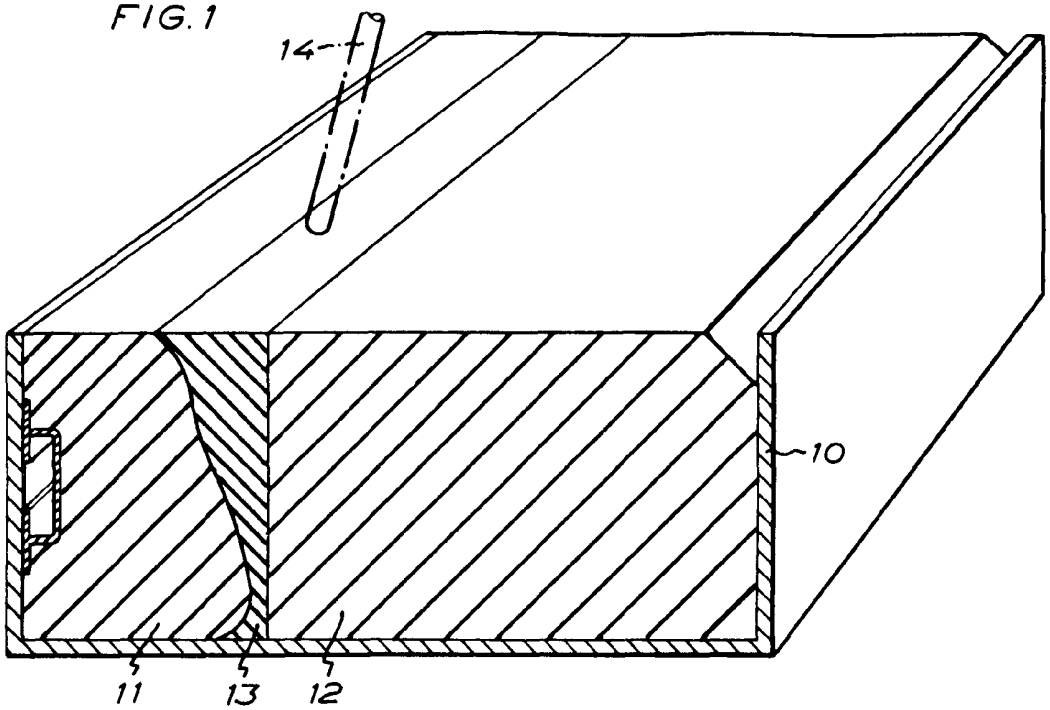


FIG. 2

