



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 309027

(13) B1

(51) Int Cl⁷ B 05 D 1/26

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19942811	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1994.07.28	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1994.07.28	(30) Prioritet	1993.07.30, DE, 4325653
(41) Alm. tilgj.	1995.01.31		
(45) Meddelt dato	2000.12.04		

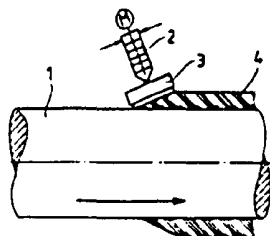
(71) Patenthaver	Bayer AG, D-51368 Leverkusen, DE
(72) Oppfinner	Wolfgang Grimm, Leverkusen, DE Dirk Brüning, Leverkusen, DE Klaus Recker, Köln, DE Hans-Dieter Ruprecht, Köln, DE Heinz Müller, Leverkusen, DE
(74) Fullmektig	Bryns Patentkontor AS, 0106 Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte og anordning for å belegge et om en akse roterende legeme**

(56) Anførte publikasjoner CA 945019, EP A 523509, US 4466854, US 4366972

(57) Sammendrag

Belegging av et om en akse roterende legeme (1) med en polyuretandannende reaksjonsblanding lar seg forbedre ved at det anvendes en bredslissdyse (3) som påføringsdyse, hvilken er innstilt i en vinkel α parallelt med legemets (1) rotasjonsakse, og hvorved reaksjonsblandingens reaksjonshastighet og relativbevegelsen er avstemt slik med det roterende legemets (1) omkretshastighet at de på hverandre følgende vinningene overlapper skjellformet og forbinder seg sømløst med hverandre.



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og en anordning for å belegge et om en akse roterende legeme, hvorved det finner sted en relativbevegelse i rotasjonsakseretningen mellom legemet og en reaksjonsblandingsutstøtende dyse, som danner et polyuretan, slik at påleggingen skjer i skrueinjeformede, hverandre overlappende vinninger.

Beleggingen av roterende legemer ifølge denne fremgangsmåten er allment kjent og kan anvendes på samme måte for fremstilling av hullegemer, spesielt rør, idet man belegger en fjernbar kjerne eller dor.

Alt etter de ved parameterne, som legemets henholdsvis dysens periferihastighet og matningshastighet, gitte betingelser opptrer vanskeligheter. Spesielt oppstår det fare for lufttinnestlutninger og utilstrekkelig forbindelse av enkeltvinninger. Derfor har man ved fremstilling av rør ved belegning av en kjerne allerede forsøkt å føre reaksjonsblandingen på et bærerband og vikle dette om en kjerne, hvorved spalten mellom enkeltvinningsene støpes med reaksjonsblandingen (EP 0 523 509 A2). Gjennom den ytterligere støpingen av spalten er naturligvis de fremgangsmåtetekniske og maskinelle kostnader store. Dessuten er denne varianten av belegning av legemet ikke egnet, ettersom det må anvende bærerbandet.

Man har da den oppgaven å forbedre den innledningsvis beskrevne fremgangsmåten slik at det er mulig å fremstille feilfrie belegg økonomisk.

Ifølge oppfinnelsen er det således tilveiebragt en fremgangsmåte for belegging av et roterende legeme av den ovenfor beskrevne typen og som angitt i innledningen til medfølgende krav 1. Fremgangsmåten er kjennetegnet ved de karakteristiske trekkene som er gitt i krav 1.

Dessuten er det tilveiebragt en anordning av den ovenfor beskrevne typen og som er angitt i innledningen til medfølgende krav 3. Beleggingsanordninger er kjennetegnet ved de karakteristiske trekkene som er vist i krav 3.

5

Foretrukne trekk ved fremgangsmåten og anordningen ifølge oppfinnelsen fremgår av de medfølgende krav 2 og 4.

10

15

Oppgaven ved å fremstille feilfrie belegg økonomisk løses ved at en bredslissdysse anvendes, hvilken er stilt i en vinkel α parallelt med rotasjonsaksen, hvorved relativbevegelsen og reaksjonsblandingens reaksjonshastighet er avstemt med det roterende legemets periferihastighet slik at de på hverandre følgende vinningene overlapper hverandre skjellaktig og forbinder seg med hverandre sømløst. Bredslissdysens utløpsåpning kan oppvise et lengde/breddeforhold på fra 10 til 300, fortrinnsvis 100 til 250.

20

25

Den nye fremgangsmåten er spesielt egnet for belegging av valser med en polyuretanelastomer, som benyttes i stålindustrien, frakt- og transportindustrien samt i papirindustrien. Dessuten kan man deretter fremstille rør med ytterbelegg for det industrielle og offshoreområdet samt rør med innvendig belegg for hydraulisk transport av slipende gods. Dersom det er nødvendig, må man forsyne flatene som skal belegges med en heftformidler på forhånd.

30

35

Man kan imidlertid også fremstille rør eller øvrige hullegemer ifølge den nye fremgangsmåten, idet man belegger en fjernbar kjerne. I dette tilfellet må man påføre et skillemiddel på kjernen, eller omvikle den med en skillefolie. Til slutt kan man også benytte den nye fremgangsmåten for å forsyne rør med en varmedepende mantel av polyuretanhardskumstoff. Overfor den kjente fremgangsmåten er det markant at påføringen av vinningene ikke skjer ved siden av hverandre, men overlappende. Egentlig kan man ved denne fremgangsmåten frykte luftinneslutninger og faren for at de

enkelte vinninger ikke forbinder seg med hverandre ligger i og for seg svært nært. Desto mer overraskende er det at det ikke viser seg noen luftinneslutninger og at vinningene flyter i hverandre uten dannelse av noen hinne eller søm og danner en tilstrekkelig glatt overflate av belegget. Det har vist seg at den nye fremgangsmåten ikke bare egner seg for innvendig og utvendig belegging av rotasjonssymmetriske legemer, men at det også er mulig å belegge legemer som oppviser forskjellige diametre over lengden og/eller tverrsnittet. Det foreslås at fremgangsmåten gjennomføres ved hjelp av en programstyring. Ved uregelmessig profilerte legemer er det nødvendig å føre bredslissdysen stabilt i samme avstand og ved samme skråstilling mot legemets overflate som skal belegges. På grunn av bredslissdysens bredde er det naturligvis satt grenser med hensyn til legemenes uregelmessige geometri. Det er også mulig å oppnå forskjellige sjikttykkelser ved forandring av vinkelen α på ønskede steder.

En vesentlig parameter ved fremgangsmåten er reaksjonsblandingens utløpsviskositet fra bredslissdysen. For i sammenheng med dette å oppnå den ønskede beleggtykkelsen, er det hyppig nødvendig å endre dysegeometrien. På grunn av dette kan det være nødvendig å skifte ut bredslissdysen mot en slik med en annen geometri eller å utforme slisshøyden og slissbredden justerbar, noe som burde være ytterst vanskelig, da dysens indre også ville måtte være tilsvarende tilpasset.

Det er spesielt fordelaktig å anvende bredslissdyser som sikrer at blandingens utløpshastighet fra dyseslissen er like stor overalt og at den utstrømmende blandingen er like gammel på hvert sted på slissen.

Generelt gjelder det at ved lave viskositeter kan slisshøyden være mindre, mens ved høyere viskositeter må den være større. På denne måten kan trykkforskjellen i dysen holdes relativt lav, slik at ved dosering av reaksjonskomponentene er ingen

høytrykksblandehoder nødvendige og dermed er de mer økonomiske lavtrykksblandehodene som regel tilstrekkelig til å oppfylle kravene. Riktignok har høytrykksblandehodene fordelene av selvrensjering ved et utstøtingsstempel overfor lavtrykksblandehodene.

De overlappende vinningene forbinder seg såvel fysisk som også i det minste delvis kjemisk. Ved ytterbelegging forårsaker krympespenningen en sammentrekking og virker mot den termiske utvidelsen som bevirkes av reaksjonens ekso-termi. Derved oppstår det skjærspenninger, som understøtter den beskrevne prosessen på en måte som gjør at det ikke utvikler seg hverken hinne eller søm.

Fremgangsmåten er egnet for å belegge henholdsvis fremstille legemer av de forskjelligste diametre. Ved store diametre anvender man langsommere reagerende systemer enn ved mindre diametre. Ved innvendig belegging av legemer bør man innstille eksotermien slik at det ikke dannes for høye krympespenninger, dvs. man bør arbeide med mest mulig forreagerte produkter, med prepolymerer.

Med den nye fremgangsmåten kan man også bearbeide systemer, som inneholder fyllstoffer, og det fortrinnsvis i form av glasskuler, hulglasskuler og glassfiber inntil omtrent 6 mm lengde. Ved belegningen kan man også innarbeide grovmaskede vevde bånd, glassfiberrovinger, tråder osv.

Fortrinnsvis tilpasses vinkelen α vinkelen til skulderen som dannes ved belegningen. Fortrinnsvis utgjør vinkelen α 5-40°, spesielt foretrukket mindre enn 25°.

Det vil si, da man kan beregne henholdsvis empirisk fastslå skulderens vinkel, er den forhåndskjent med hensyn til de videre parametrene, og man innstiller vinkelen, under hvilken bredslissdysen innstilles i forhold til overflaten som skal belegges. På denne måten oppnås en jevn avstand mellom dyse-

åpningen og påføringsstedet, uavhengig av tidspunktet for utstrømming til oppnåelsen av den ønskede tykkelsen. Denne avstanden utgjør hensiktsmessig 1 - 10 mm.

5 Ifølge en spesielt fordelaktig utførelsesform av den nye fremgangsmåten retter man bredslissdysen i et plan parallelt med rotasjonsaksen, slik at påføringsfilmen ved utløpet fra dysen strekkes motsvarende viklingsvinkelen.

10 Det har vist seg at ved anvendelse av dette trekk er det mulig å oppnå en kvalitativt høyverdig belegning, som er fritt for luftinneslutninger.

Man setter derved bredslissdysen hensiktsmessig ved ytterbelegning i den øvre, oppoverdreiende kvadranten, ved innvendig belegning i den nedre oppoverdreiende kvadranten. Ved dette blir bindingen mellom vinningene spesielt gunstig. Fortrinnsvis innstilles belegningen som skal påføres sin periferihastighet ved største diameter mindre enn det reaksjonsblandingens utløpshastighet fra bredslissdysen utgjør.

25 Ved disse trekk unngås den fryktede småblæredannelsen ved kantene av bindefilmen som skal påføres.

Fortrinnsvis bearbeides reaksjonsblandingen med en støpetid på 0,3 sekunder til 10 minutter.

30 Det har vist seg at reaksjonsblandinger med denne støpetiden er spesielt godt bearbeidbare og garanterer i sammenheng med de bestemte fremgangsmåteparametrene et belegg med tilstrekkelig glatt overflate. Det vil si at de enkelte skallaktig på hverandre lagte vinningene forbinder seg slik med hverandre og flyter slik i hverandre at det oppstår et
35 homogent belegg.

Man vil forstå at beleggtykkelsen i begynnelsen av påførings-
trinnet først må oppbygges. Ved valsebelegging trenger man
derfor alltid en beleggbredde, som rager så langt ut over
beleggets senere nyttebredde at oppbyggingsområdet og av-
byggingsområdet av beleggtykkelsen ligger utenfor denne
5 nyttebredden.

Den nye innretningen for belegging av et om en akse roterende
legeme med en polyuretandannende reaksjonsblanding utgår fra
10 en opplagring og en rotasjonsdrift for legemet samt en bred-
slissdyse, hvorved enten bredslissdysen er forsynt med en
parallelt med legemets rotasjonsakse virkende matningsdrift,
eller legemet er tilordnet en i retning parallelt med
rotasjonsaksen virkende matningsdrift.

15 Det nye i dette er at bredslissdysen omslutter en åpen spiss
vinkel α mot matningsretningen med legemet som skal belegge
sin flate.

20 Derved gis det i sammenheng med den nye fremgangsmåten som er
beskrevet, fordelaktige effekter.

I tegningene er den nye anordningen fremstilt i et ut-
førelseseksempel for rørytterbelegging og i et utførelses-
25 eksempel for rørinnerbelegging i skjematisk form og vil
forklares nærmere i det etterfølgende. Tegningene viser i:

Figur 1 anordningen for rørytterbelegging i lengdesnitt,

30 figur 2 den samme anordningen i frontbetraktning,

figur 3 anordningen for rørinnerbelegging i lengdesnitt, og

figur 4 den samme anordningen i frontbetraktning.

35

I figur 1 og 2 er et rør 1 opplagret i en ikke vist
rotasjonsinnretning. I rørets lengdeakseretning 1 er det

anordnet lengdeveis forskyvbart et blandehode 2 med en bredslissdyse 3. Matingen skjer med jevn hastighet. Bredslissdysen er rettet i rørets lengderetning og slutter i en vinkel α på 15° med dette, og den er anordnet over den oppoverdreiende kvadranten av røret 1 i en vinkel β på 85° før senit. Det påførte blandingssjiktet er betegnet med 4.

I figur 3 og 4 er et rør 31 opplagret på ruller 32 og settes i rotasjon av ruller 33. Gjennom røret 31 skyves en av drevne ruller opplagret bærearm 35, på hvilken et blandehode 36 med en bredslissdyse 37 er festet. Denne bredslissdysen 37 er rettet i rørets lengderetning på rørets 31 dypeste sted og slutter i en vinkel α på 8° med rørrinnerveggen. Det påførte blandingssjiktet er betegnet med 38.

Eksempel 1

En stålvalse med en kjernediameter på 240 mm blir sandblåst og belagt med en tokomponentheftformidler med ca. 75 g/m^2 ved hjelp av ruller. Valsens banelengde utgjør 1.400 mm.

Det påføres et 23 mm tykt PUR-elastomersjikt ved påføring av en reaksjonsblanding ifølge resepten nedenfor ved hjelp av en bredslissdyse på $125 \times 0,6 \text{ mm}$. Dysen er innspent 15° på skrå i lengderetningen parallelt med valsen og loddrett slik at den nedre kanten svever ca. 5 mm over valseoverflaten. Reaksjonsblandings treffpunkt ligger ved ca. 85° i forhold til valsens vannrette akse. Omdreiningstallet utgjør 13 omdreininger i minuttet, matingen 208 mm/min og totalutstøttingsmengde 4.270 g/min .

Reaksjonsblandingen er i samsvar med følgende resept:

Komponent A:

85 vektandeler polyeter av trimetylpropan, propylenoksid (85 vekt-%) og etylenoksid (15 vekt-%), OH-tall 35

15 vektandeler dietyltoluylendiamin (isomerblanding)

0,05 vektandeler diazabisyklooktan

Viskositet (25°) 1.050 mPas

Komponent B:

Reaksjonsprodukt av:

- 100 vektandeler polyeter av 1,2-propylenglykol og propylen-
oksid, OH-tall 56
- 5 79 vektandeler difenylmetandiisocyanat (70 vekt-% 4,4'-
MDI, 30 vekt-% 2,4'-MDI)
- NCO-innhold 12,2%
- Viskositet (25°) 1.600 mPas

10 Blandingsforhold

- 100 vektandeler komponent A
84 vektandeler komponent B
Brukstid: 5 sekunder

15 Elastomerens egenskaper:

- Hardhet (Shore A) 90
Strekfasthet (MPa) 20
Rivningsforlengelse (%) 450

20 Eksempel 2

- En stålvalse med en kjernediameter på 260 mm forsynes med et
22 mm tykt belegg. Valseomdreiningen ligger på 28 om-
dreininger i minuttet og bredslissdysens mating på 182
mm/min. Bredslissdysens innfallsvinkel α innstilles til
25 17°.

Følgende resept anvendes:

Komponent A:

- 30 100 vektandeler av en prepolymer med 9,8 vekt% NCO,
bestående av 4,4'-difenylmetan diisocyanat
og en polyeterkarbonat med en midlere
molmasse på 2.000

35 Komponent B:

- 19,5 vektandeler av en diamin 3,5-Bis-thiometyl-tolyulen-
diamin (overveiende 2,4-diaminforbindelse)

Komponent C:

5 vektandeler av en polyol-aminblanding bestående av
1,5 vektandeler dietyltolyulendiamin
5 med et NH-tall på 630
og
3,5 vektandeler et polyeterkarbonat med
en midlere molmasse på
10 2.000.

Ved dette doseres komponent A med en temperatur på 90°C med
en utstøtingsmengde på 3.000 g/min, komponent B med en
temperatur på 25°C med en utstøtingsmengde på 585 g/min og
komponent C med en temperatur på 50°C og med en utstøtings-
15 mengde på 150 g/min.

Eksempel 3

For utrusting av et stålrør med nominell bredde på 360 mm og
en lengde på 5.000 mm med et 15 mm tykt slitasjebeskyttende
20 innerbelegg utføres følgende:

Det anvendes samme resept som i eksempel 1.

På den ferske sandblåste overflaten påføres en heftformidler
25 i en mengde på 80 g/m² ved dusjing og/eller rulling. Etter
den foreskrevne luftetiden på en time blir det på en bærer
festede, mekanisk arbeidende blandehode, utstyrt med en
parallelt med røret anordnet bredslissdyse (100 x 0,6 mm),
skrådd i en vinkel på 10° og i en avstand til den nedre
30 kanten på 5 mm, målt fra den innvendige røroverflaten trukket
i horisontal retning med en matingshastighet på 300 mm/min
gjennom røret. Røret er innspent i en dreieinn-retning og
roteres med en omdreining på 36 omdreininger pr. minutt. I
blandehodets blandekammer doseres polyol A med en utstøting
35 på 2.860 g/min og isocyanatprepolymer B med en utstøtings-
mengde på 2.400 g/min og kontinuerlig blandet ved røring.
Beleggingen er avsluttet etter 17 minutter.

P a t e n t k r a v

1.

5 Fremgangsmåte for belegging av et om en akse roterende legeme (1,31), hvorved det finner sted en relativbevegelse i retning av rotasjonsaksen mellom legemet (1,31) og en dyse (3,37) som støter ut en reaksjonsblanding som danner en polyuretan, slik at påføringen skjer i skruelinjeformede, overlappende hverandre vinninger, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en bredslissdyse (3,37), som er stilt i en vinkel α parallelt med rotasjonsaksen, og hvorved reaksjonsblandings reaksjonshastighet og relativbevegelsen er avstemt slik med det roterende legemets (1,31) omkretshastighet, at de på hverandre følgende vinningene 15 overlapper skjellformet og forbinder seg sømløst med hverandre slik at vinkelen α tilpasses vinkelen til skulderen som dannes ved belegging, slik at dyseåpningen har en avstand fra 1 til 10 mm fra påføringsstedet og at omkretshastigheten på den største diameteren til belegget som skal påføres 20 innstilles mindre enn det utgangshastigheten til reaksjonsblandingen fra bredslissdysen (3, 37) utgjør.

2.

25 Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at reaksjonsblandinger bearbeides med en støpetid på 0,3 sekunder til 10 minutter.

3.

30 Anordning for belegging av et om en akse roterende legeme (1,31) med en polyuretandannende reaksjonsblanding, ifølge krav 1 eller 2, bestående av en opplagring og en rotasjonsdrift for legemet (33) samt av en bredslissdyse (3,37), hvorved enten bredslissdysen (3,37) er forsynt med en parallelt med legemets (1,31) rotasjonsaksevirkende matningsdrift eller legemet (1,31) er tilordnet en i retning 35 parallelt med rotasjonsaksen virkende matningsdrift, k a r a k t e r i s e r t v e d at bredslissdysen (3,37)

omslutter en åpen spiss vinkel α mot matningsretningen med flaten til legemet (1,31) som skal belegges.

4.

5 Anordning ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t
v e d at bredslissdysen (3,37) er rettet i et plan
parallelt med rotasjonsaksen.

10

15

20

25

30

35

Fig.1

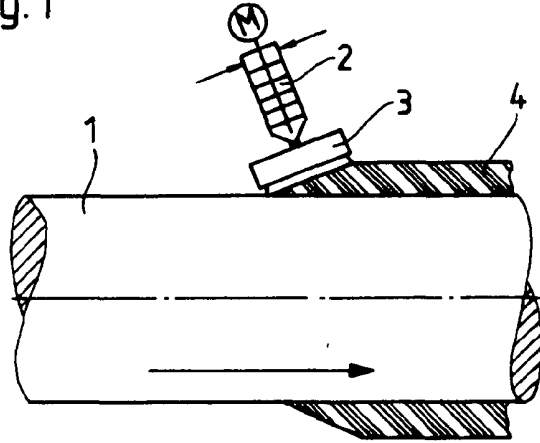


Fig. 2

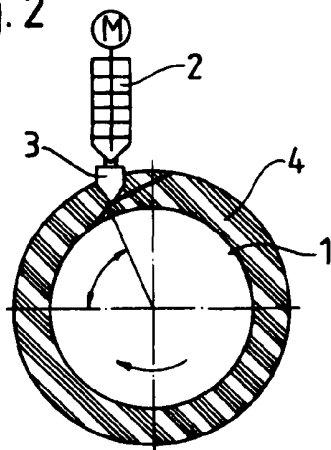


Fig. 3

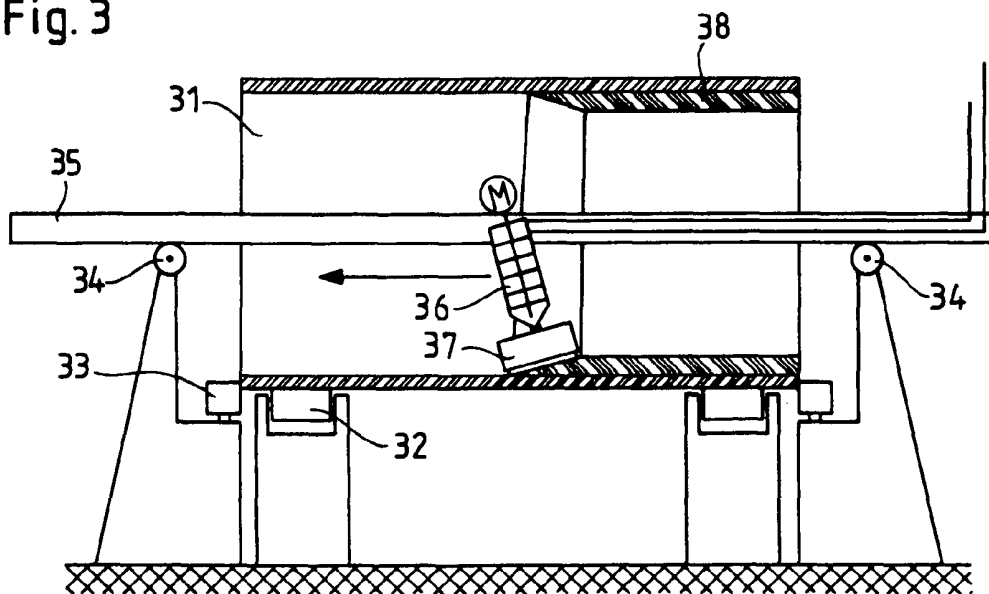


Fig. 4

