

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 158239 B

(21) Patentansøgning nr.: 3355/74

(51) Int.Cl.⁵

E 21 B 47/10

C 08 L 9/02

(22) Indleveringsdag: 21 jun 1974

(41) Alm. tilgængelig: 26 dec 1974

(44) Fremlagt: 17 apr 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 25 jun 1973 US 373341 25 jun 1973 US 373342

(71) Ansøger: *CHEVRON RESEARCH COMPANY; 200 Bush Street; San Francisco; California 94104, US

(72) Opfinder: Stanley O. *Hutchison; US, Glenn W. *Anderson; US, Gordon L. *Newby; US

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) **Gummiholdigt aftryksmateriale til et aftryksapparat, aftryksapparat med et sådant aftryksmateriale og fremgangsmåde til fremstilling af et bånd af det gummiholdige aftryksmateriale**

(56) Fremdragne publikationer

US pat. nr. 2416441, 2653474, 3046601

DK 158239 B

Opfindelsen angår et aftryksmateriale til et aftryksapparat med en elastisk manchete, især til borehuller, og bestående af et glat, valset, gummiholdigt bånd. Opfindelsen angår endvidere et med nævnte materiale fremstillet aftryksrapparat, samt en fremgangsmåde til fremstilling af et som aftryksmanchete i et aftryksrapparat anvendeligt bånd.

Det er ofte ønskeligt at kende tilstanden af ledningsrør eller foringsrør anbragt i boringer eller brønde. F.eks. er det vigtigt at vide, om perforeringer eller spalteåbninger i et foringsrør er åbne eller tilstoppede. Det er ofte også vigtigt at kende selve ledningsrørets eller foringsrørets tilstand, dvs. om det er i god tilstand, eller om det er revnet eller flækket. Det er undertiden også ønskeligt at vide, hvorledes overfladen er af en formation, der er gennembrudt af en boring.

Et hjælpemiddel til bestemmelse af tilstanden af disse forekomster nede i huller er anvendelse af et aftryksapparat. Et aftryksapparat er et apparat, som føres ned i hullet og har en overflade, der presses mod røret eller formationen, hvilken overflade vil danne og bevare et aftryk af uregelmæssigheder i rørets overflade, f.eks. perforeringer eller revner i røret. Aftryksapparater er ikke nye. Sådanne aftryksapparater er beskrevet i f.eks. USA-patentskrifterne nr. 2.416.441, 2.618.014 og 2.653.474. Fra USA-patentskrift nr. 2.416.441 kendes således anvendelse af et båndformet, glatvalset metallisk materiale, f.eks. af tin eller en legering, som er anbragt uden på en af en indre og ydre kappe sammensat ringformet slange, hvis hulrum kan tilsluttes en trykkilde, hvorved der kan indstilles et maksimalt ekspansionstryk, ved hvis overskridelse der åbnes en sikkerhedsventil, og trykmiddel indføres i borehullet under aftryksapparatet, hvorved aftryksmate-

rialet igen kan løsnes fra væggen. Ifølge USA-patentskrift nr. 2.653.474 kan der i stedet for den dobbeltvæggede slange også anvendes en opblæsningsindretning, der består af en ydre slange med på yderfladen anbragt aftryksmateriale af et tyndt, valset metallisk båndmateriale, som sammen med et indre rør danner et ringformet kammer, der kan fyldes med trykmiddel, hvorved, ligeledes til løsnelse ved overskridelse af et bestemt tryk, trykmediet også træder ind i rummet under værktøj og derfra, efter at aftrykket er taget, løsner aftryksapparatet fra væggen i borehuls- eller foringsrøret.

Fra USA-patentskrift nr. 3.046.601 kendes anvendelse af et elastisk og deformerbart hylster af vulkaniseret gummi, der er anbragt som aftryksmateriale i form af en manchete på en elastisk kappe, og som i borehullet ved hjælp af f.eks. et flydende trykmiddel trykkes mod borehulvæggen eller f.eks. mod et foringsrør og derefter ved opvarmning vulkaniseres på selve stedet. En udførelsesmulighed består også i at forsyne det aftryksapparatet bærende redskab med et med calciumcarbid fyldt kammer, der først er lukket og derefter åbnes i passende dybde, hvorved der ved indtrængning af vand udvikles gas og varme. Gassen trykker materialet mod borehulsvæggen til aftryksoptagelse, og varmen sørger derefter for hærdeningen. Ifølge sidstnævnte patentskrift kan der også anvendes andre fremgangsmåder, der arbejder med to komponenter til varmeudvikling, og elektrisk opvarmning til opnåelse af hærdening.

De hidtil anvendte aftrykningsmaterialer og de til disse materialer svarende fremgangsmåder og apparater har vist sig at trænge til forbedring. Således er anvendelse af et tyndt metalbånd af tin eller lignende en forholdsvis dyr og indsatskrævende fremgangsmåde og kræver også en betydelig omhu ved behandlingen af materialet efter aftryksoptagelsen. Alligevel er materialet ikke absolut pålideligt.

Anvendelsen af uvulkaniseret gummi muliggør ganske vist fremstilling af upåklagelige aftryk, da materialet er tilstrækkelig plastisk. Nødvendigheden af, at aftryksmaterialet vulkaniseres på selve stedet, fører
5 imidlertid til komplicerede apparater og tilsvarende kompliceret håndtering.

Formålet med opfindelsen er derfor at sammensætte et aftryksmateriale af den i krav 1's indledning angivne art på en sådan måde, at det deraf fremstillede
10 materiale kan håndteres væsentlig enklere end hidtil. Dette formål opnås med aftryksmaterialet ifølge opfindelsen, der er ejendommelig ved det i krav 1's kendetegnende del anførte. Fortrinsvis fremstilles materialet således, at den dertil anvendte mængde af syntetisk
15 nitrilgummi er delvis vulkaniseret og indeholder vulkaniseringskemikalier. Yderligere hensigtsmæssige udførelsesformer for aftryksmaterialet ifølge opfindelsen er anført i krav 3-8.

Af et sådant materiale kan der f.eks. fremstilles
20 en slange, der ved trykpåvirkning indvendig fra kan udvides eller ekspanderes og efter trykaflastning igen kan trækkes ind, hvorved der fremstilles upåklagelige aftryk, og materialet efter aftryksoptagelse uden beskadigelse af aftrykket igen løsnes fra væggen. Materialet kan også fremstilles med en flade, der er til-
25 strækkelig glat. Derved muliggøres det, at der også opnås upåklagelige aftryk af mindre uregelmæssigheder.

Et kendt aftryksapparat ifølge USA-patentskrift nr. 3.046.601 udviser en opblæselig slange, på hvis
30 yderside der er påført et lag af det uvulkaniserede aftryksmateriale. Til forenkling af et sådant apparat, der må være udstyret med midler til vulkanisering af aftryksmaterialet tilvejebringes ifølge opfindelsen et aftryksapparat med en gummiholdig aftryksmanchet på
35 ydersiden af en elastisk manchet, der er anbragt omkring en rørformet sektion til dannelse af et ringfor-

met kammer og ved dens ender er forbundet på fluidumtæt måde med den rørformede sektion, idet det ringformede kammer gennem åbninger i den rørformede sektion kan tilsluttes en aflastelig trykmiddelkilde, hvilket af-
5 tryksapparat er ejendommeligt ved, at aftryksmanchetten består af et aftryksmateriale ifølge et vilkårligt af kravene 1 til 8. Med dette aftryksapparat er operationerne til optagelse af et aftryk i det væsentlige begrænset til, at apparatet indføres i borehullet til en
10 passende dybde, hvorefter trykket på indersiden af den elastiske manchete forøges så meget, at aftryksmanchetten træder i indgreb med borehulsvæggen eller væggen i foringsrøret og afbilder denne flade på reliefagtig måde. Derefter aflastes trykket, hvorved manchettens og
15 aftryksmaterialelets elasticitet er tilstrækkelig til igen at løsne den fra væggen, uden at det er nødvendig med en vulkanisering umiddelbart efter aftryksoptagelsen. En hensigtsmæssig udførelsesform for aftryksapparatet ifølge opfindelsen er anført i krav 10.

20 Opfindelsen angår desuden en fremgangsmåde til fremstilling af et som aftryksmanchet i et aftryksapparat anvendeligt bånd af et aftryksmateriale ifølge opfindelsen, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved det i krav 11's kendetegnende del anførte. Denne frem-
25 gangsmåde udmærker sig ved, at de to hovedkomponenter, nemlig naturgummi på den ene side og nitrilgummi på den anden side, først bearbejdes hver for sig og derefter blandes med hinanden, hvorpå der af blandingen fremstilles det endelige, til aftryksmanchetten anvendelige
30 bånd. Båndet kan således fremstilles ved forholdsvis enkle operationer, der teknisk uden vanskeligheder kan beherskes.

Opfindelsen belyses nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvorpå

35 fig. 1 viser et billede i opstalt, med dele skåret bort for tydeligheds skyld, af et samlet apparat ifølge opfindelsen,

fig. 2 et snitbillede taget efter linien 2-2 i fig. 1, og

fig. 3 et forstørret lodret delbillede af et aftrykselement ifølge opfindelsen i kontakt med en foring i en boring.

En foretrukken udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen beskrives i det følgende nærmere under henvisning til tegningens fig. 1-3. Aftryksapparatet er vist anbragt inde i et foringsrør 22 i en boring. Foringsrøret 22 anvendes til foring af boringens væg, som det er velkendt, og kan indeholde en åbning, såsom en åbning 23, der skaber forbindelse med en formation bag ved foringsrøret 22. En oppumpelig elastisk manchet 10 er ved dens øvre og nedre ende forbundet på fluidumtæt måde med en langstrakt rørformet dornsektion 12. Forbindelsen er tilvejebragt på vilkårlig passende måde, f.eks. ved hjælp af spændeorganer angivet ved tallene 14 og 16. En aftryksmanchet 11 er forbundet med den elastiske manchet 10 og er udvidelig og gentsammentrækkelig hermed. Aftryksmanchetten er indrettet til at danne og bevare et aftryk af en overflade, hvor imod det presses.

Den rørformede sektion 12 strækker sig igennem spændeorganerne 14 og 16. Den øvre ende af den rørformede sektion 12 er sædvanligvis forbundet med en af segmenter sammensat rørstreng, der strækker sig til toppen af boringen. Om ønsket kan den rørformede sektion imidlertid forbindes gennem et passende koblingssystem til en trådledning. I dette tilfælde føres der passende oppumpningsorganer til oppumpning af det oppumpelige element ned i boringen sammen med den rørformede sektion på trådledningen. Når den rørformede sektion føres ned i brønden på en af segmenter sammensat rørstreng, kan de elastiske manchetter 10 og 11 pumpes op ved at lade et fluidum strømme ned gennem det indre af rørstrengen til den rørformede sektion og der-

efter gennem den rørformede sektion gennem passende huller 20 og 21 tilvejebragt deri.

I en foretrukken form er den nedre ende af den rørformede sektion 12 forbundet med en flydersko 24 ved hjælp af et mellemed 26. Flyderskoen 24 har flere huller 28, som muliggør indtrængen af boringsvæsker til det indre af skoens 24. En opadåbnende reguleringsventil, såsom en klapventil 30, er anbragt inde i flyderskoen 24 over hullerne 28. Når klapventilen er åben, kan boringsvæsker passere til det indre af den rørformede sektion 12 og de derover tilknyttede rør. Hvis man støder på boringsvæsker, når det oppumpelige apparat ifølge opfindelsen føres ned i en boring på en af segmenter sammensat rørstreng, åbner klapventilen 30 til muliggørelse af indtræden af boringsvæskerne i det indre af den rørformede sektion 12 og rørstrengen. Dette udligner trykket på den indvendige og den udvendige side af apparatet og muliggør senere oppumpning af de oppumpelige elastiske manchetter 10 og 11 ved hjælp af en forholdsvis ringe trykforskel. Det forholder sig således, fordi det nødvendige tryk til oppumpning af den elastiske manchetter ikke behøver at overvinde trykket i boringen.

Når der pumpes fluidum ind i den rørformede sektion fra oven for at underkaste den oppustelige elastiske manchetter tryk, lukkes klapventilen af trykket, og manchetten udvides som følge af strømning ind i det ringformede kammer 15 mellem den rørformede sektion 12 og den indre elastiske manchetter 10. Selv om en søjle af boringsvæsker kan strække sig op gennem det indre af røret og op i det ringformede kammer 15, oppumpes apparatet stadig ved at underkaste rørstrengen tryk fra overfladen. Trykforskellen i det ringformede kammer tvinger aftryksmanchetter til hel tæt kontakt med væggen i boringen. Når der er forløbet tilstrækkelig tid til dannelse af aftrykket på aftryksmanchetter,

fjernes overtrykket, og aftryksmanchetten trækker sig sammen igen og trækker sig bort fra tæt kontakt med væggen i boringen. Gensammentrækningen af aftryksmanchetten fremkaldes fortrinsvis af den oppumpelige elastiske manchets elasticitet. Om ønsket kan der anvendes 5 tiske manchets elasticitet. Om ønsket kan der anvendes fjedre eller andre organer til gensammentrækning af aftryksmanchetten, f.eks. som beskrevet i USA-patentskrift nr. 2.692.446. Under alle omstændigheder gensammentrækkes aftryksmanchetten i tilstrækkelig grad til, 10 at aftryksapparatet kan trækkes op af boringen uden ødelæggelse af de derpå dannede aftryk. Efter at operationen med aftryksapparatet er afsluttet, åbnes der en afløbspport under den rørformede sektion 12 for at tømme det indre af røret, efterhånden som røret trækkes 15 op af boringen. Der er således anbragt en afslåelig prop 32 i mellemstykket 26. En sænkestang (ikke vist) anvendes til at afklippe den bageste del af prop- pen 32 for at skabe forbindelse mellem det indre af røret og det ringformede rum i boringen.

20 Den indre oppumpelige manchete 10 i aftryksapparatet er forbundet ved dens øvre og nedre ende på fluidumtæt måde ved hjælp af spændeorganer 14 og 16. Spændeorganerne 14 og 16 holder fortrinsvis på frakoblelig måde den fleksible manchete 10 i stilling 25 over den rørformede sektion 12. Den af spændeorganerne tilvejebragte frakoblelige forbindelse muliggør bekvem reparation eller tilberedning af aftryksapparatet i marken. Hvis således enderne af manchetten 10 eller 11 slides eller beskadiges nær ved spændeorga- 30 nerne, åbnes et eller flere af spændeorganerne, og den eller de slidte ender af manchetten eller manchetterne afskæres. Manchetten tilsluttes derefter igen i spændeorganet.

Aftryksmanchetten er dannet af et materiale, som 35 vil bevare aftryk og udvide sig og trække sig sammen igen med udvidelsen og gensammentrækningen af den op-

- pumpelige elastiske manchetter. Det til dannelsen af aftryksmanchetter anvendte materiale må være glat, således at aftrykkets detaljer let kan iagttages på manchetterne efter en arbejdsoperation med aftryksapparatet.
- 5 Dvs., at overfladen af aftryksmanchetterne ikke må være så ru, at aftrykkets detaljer går tabt. Almindeligvis kræves der en overflade, som føles glat for hånden og visuelt ikke synes at have større ruhed. Ved anvendelser, hvor nogen udsættelse for jordolie må tages i be-
- 10 tragtning, og der kræves operationer ved forhøjede temperaturer, har en blanding af delvis hærdet syntetisk nitrilgummi, smoked-sheet-naturgummi, i det følgende betegnet røget plade af naturgummi, og visse additiver vist sig at give gode resultater.
- 15 Materialet, der er nyttigt som en aftryksmanchet i overensstemmelse med den foreliggende opfindelse, er en blanding af nitrilgummi, røget plade af naturgummi, hydratiseret amorft silicapulver og gummibehandlingsolie. Det er ofte hensigtsmæssigt at vulka-
- 20 nisere det syntetiske nitrilgummi delvis. En blanding indeholdende fra 60-80 vægt% af delvis vulkaniseret syntetisk nitrilgummi indbefattet hærdningskemikalier, 10-20 vægt% røget plade af naturgummi, fra 5-15 vægt% hydratiseret amorft silicapulver og fra 2-6 vægt% gum-
- 25 mibehandlingsolie har vist sig tilfredsstillende. I alle tilfælde er der i vægtprocenten af delvis vulkaniseret nitrilgummi indbefattet vægten af hærdningskemikalierne. De bedste resultater opnås, når aftryksmaterialet dannes af en blanding omfattende 70-75 vægt% delvis
- 30 vulkaniseret syntetisk nitrilgummi, 14-16 vægt% røget plade af naturgummi, 7,5-8,5 vægt% amorft silicapulver og 3,5-4,5 vægt% gummibehandlingsolie. En særlig hensigtsmæssig aftryksmanchet opnås, når blandingen omfatter ca. 72,4 vægt% delvis vulkaniseret syntetisk ni-
- 35 trilgummi, ca. 15,7 vægt% røget plade af naturgummi, ca. 7,9 vægt% silicapulver og ca. 4,0 vægt% gummibehandlingsolie.

Aftryksmanchetmaterialet dannes ved blanding af de ovennævnte bestanddele i de rette mængdeforhold. Blandingen foretages fortrinsvis i to trin. Ved det første trin opnås dannelse af en naturgummiplade med de 5 ønskede mængder af silicapulver og gummibehandlingsolie indeholdt deri. Gummipladen fra det første trin skal indeholde 50-75 vægt% røget plade af naturgummi, 10-30 vægt% hydratiseret amorft silicapulver og 3-15 vægt% gummibehandlingsolie. Et i høj grad foretrukket 10 førstetrinsprodukt dannes af 57,2 vægt% røget plade af naturgummi, 28,4 vægt% hydratiseret amorft silicapulver og 14,4 vægt% gummibehandlingsolie. Blandingen i det andet trin foretages ved at blande den ovenfor beskrevne gummiplade fra første trin med en forudbestemt mængde af delvis hårdet nitrilgummi til opnåelse af de 15 ønskede mængdeforhold i overensstemmelse med opfindelsen.

Blandingen i det første trin foretages fortrinsvis ved først at indføre en kendt vægtmængde af røget plade af naturgummi i et gummibehandlingsvalseværk. Som 20 det er kendt på området omfatter et gummibehandlingsværk sædvanligvis to parallelle, indstillelige, modsat roterende valser, der roterer med lidt forskellige hastigheder. Der indføres gummi mellem valserne, og den af valsernes forskellige hastighed forårsagede sammenpresning og friktion opvarmer og bryder gummiets nerve 25 og får det til at glatte sig ud og danne et forholdsvis tyndt overtræk omkring den ene af valserne. Pladens eller båndets tykkelse kan indstilles inden for bestemte grænser ved korrekt indstilling af mellemrummet mellem 30 valserne og afpasning af den mellem valserne indførte mængde gummi.

Efter en indledende valsning, der almindeligvis er fuldført på ca. 15-20 minutter, er der frembragt tilstrækkelig varme og friktion til at nedsætte natur- 35 gummiets nerve eller elasticitet, således at det danner et overtræk på den ene af valserne. De ønskede vægt-

mængder af additiverne sættes derefter til gummi-
dens det vales. For at lette sammenblandingen skæres
gummi-overtrækket kontinuerligt af valsen og vales igen
under blandingsperioden. Herved opnås en grundig sam-
5 menblanding og sammenpresning af gummi- og additiver-
ne, og til sidst dannes der et glat gummi-overtræk af
blandingen omkring den ene af valserne. Et tidsrum på
ca. 15-20 minutter er almindeligvis tilstrækkeligt til
at blande gummi- og additiverne til dannelse af et
10 passende førstetrinsmateriale. Efter at der er dannet
et sådant lag på den ene af valserne, skæres laget op
og fjernes fra valsen.

Blandingen i det andet trin foretages ved først
mellem sættet af gummi-behandlingsvalser at indføre en
15 kendt vægtmængde nitrilgummi, eller om ønsket, delvis
vulkaniseret nitrilgummi og valse nitrilgummi-
et, indtil nerven er brudt og et gummi-lag er dannet omkring
den ene af valserne. Dette kræver sædvanligvis ca.
15-20 minutter. Stykker af laget fra det første trin
20 indføres derefter mellem valserne til forening med det
andet trins lag mellem de sig bevægende valser. Der
tilsættes tilstrækkeligt materiale fra det første trin
til dannelse af et aftryksmateriale i plade- eller
båndform med de heri anførte vægtmængder. Efter et pas-
25 sende tidsrum, der kan være ca. 15-20 minutter, skæres
materiale-laget op og fjernes fra valserne.

Man lader båndet af aftryksmaterialet afkøle.
Det er derefter klar til at blive forbundet med en op-
pustelig manchete i et aftryksapparat til dannelse af en
30 aftryksmanchete i overensstemmelse med opfindelsen. Bån-
det kan selvsagt vales således, at dets størrelse pas-
ser med størrelsen af den aftryksmanchete, som ønskes
fremstillet, eller det fra valserne aftagne bånd kan
skæres i passende strimler og føres gennem en extruder
35 til opnåelse af et kontinuerligt bånd af ønsket længde.
Ved et forsøg anvendtes der f.eks. små valser med en

omkreds på kun 0,9-1,5 m til dannelse af et bånd af aftryksmateriale. Man ønskede at anvende et kontinuerligt bånd på ca. 9 m i længde, 0,4 m i bredde og 3,8 mm i tykkelse til dannelse af en aftryksmanchet. Det på de små valser dannede aftryksmateriale blev skåret i smalle strimler og førtes gennem en extruder til opnåelse af et ca. 9 m langt kontinuerligt bånd.

Det således dannede aftryksbånd forbindes med en oppumpelig slange i et aftryksapparat til dannelse af en aftryksoverflade. Ved anvendelse af en oppumpelig manchet af gummi har det vist sig tilfredsstillende at binde aftryksbåndet til den oppumpelige manchet med gummilim. En foretrukket måde til sammenbinding af lagene består i, at man overtrækker den ene side af aftryksbåndet med gummilim, såsom "Rubatex nr. 372 (en gummilim fra Rubatex Corp., Bedford, Virginia 24523), og lader den tørre, indtil den er let klæbrig. Under tørringsperioden overtrækkes ydersiden af den oppumpelige manchet også med gummilimen. Aftryksbåndet bringes derefter i let kontakt med den oppumpelige manchet med en overlapning på ca. 2,5 cm, hvorved der dannes aftryksmanchetten.

Det til aftryksmaterialet ifølge opfindelsen anvendte syntetiske nitrilgummi har et højt nitrilindhold. Nitrilgummi er dannet ved copolymerisation af acrylonitril og butadien. Et højt nitrilindhold betyder almindeligvis, at acrylonitrilindholdet er 37% eller højere. Et nitrilgummi med passende højt nitrilindhold til anvendelse i aftryksmaterialet ifølge den foreliggende opfindelse forhandles af Goodyear under handelsnavnet "CHEMIGUM[®] N-318B".

Når der kræves en høj grad af temperaturstabilitet, underkastes det til aftryksmaterialet ifølge opfindelsen anvendte nitrilgummi delvis vulkanisering. Dette gøres især, når aftryksmanchetten skal anvendes i boringer, hvor der hersker høj temperatur. Nitrilgum-

miet vulkaniseres kun delvis, da fuldstændig vulkaniseret gummi ikke vil forene sig med de andre bestanddele til dannelsen af et anvendeligt aftryksmateriale. De til den delvise vulkaniseringsproces anvendte kemikalier er

5 svovl, stearinsyre og zinkoxid. Som det er kendt, blander man til opnåelse af fuldstændig vulkanisering af gummi en kendt mængde vulkaniseringskemikalier med gummiet, og blandingen opvarmes i passende grad. Vulkaniseringstider til vulkanisering af nitrilgummi lig-

10 ger i området fra 30 minutter ved ca. 152°C til 1 minut ved ca. 205°C . En fuldstændig vulkanisering kan opnås på 15-20 minutter ved ca. 171°C . Mængderne af vulkaniseringskemikalier pr. 100 vægtdele nitrilgummi til opnåelse af fuldstændig vulkanisering er som følger:

- 15 1,5 vægtdele svovl,
 1,0 vægtdele stearinsyre,
 5,0 vægtdele zinkoxid.

I aftryksmaterialelet ifølge opfindelsen anvendes disse vulkaniseringskemikalier i en mindre mængde end

20 de ovenfor anførte til fuldstændig vulkanisering nødvendige mængder. Disse vulkaniseringskemikalier anvendes således i en mængde på fra mindst $1/3$ og op til ca. $3/4$ af den til fuldstændig vulkanisering anvendte mængde. Pr. 100 vægtdele nitrilgummi skal der således an-

25 vendes mindst 0,5 vægtdele svovl, 0,3 vægtdele stearinsyre og 1,6 vægtdele zinkoxid og højst 1,125 vægtdele svovl, 0,75 vægtdele stearinsyre og 3,75 vægtdele zinkoxid. Vulkaniseringskemikalierne er fortrinsvis til-

30 fuldstændig vulkanisering nødvendige mængde kemikalier. De foretrukne mængdeområder for vulkaniseringskemikalierne pr. 100 vægtdele nitrilgummi er således 0,75-1,0 vægtdele svovl, 0,50-0,60 vægtdele stearinsyre og 2,50-3,20 vægtdele zinkoxid.

- 35 Vulkaniseringen gennemføres ved først at indføre en kendt vægtmængde uvulkaniseret syntetisk nitril-

gummi i et gummibehandlingsvalseværk. Gummiet indføres mellem de to modsat roterende valser, og den af valserne frembragte sammenpresning og friktion opvarmer og bryder gummiets nerve og får det til at glatte sig ud og danne et overtræk omkring den ene af valserne. Passende mængder vulkaniseringskemikalier som anført ovenfor sættes derefter til gummiet på valserne og blandes grundigt med gummiet. Gummiet fjernes derefter fra valserne og opvarmes i f.eks. et dampkammer til den ønskede vulkaniseringstemperatur i en tilstrækkelig vulkaniseringstid til at fremkalde en delvis vulkanisering af gummiet. Det har til en sådan vulkanisering vist sig passende med en vulkaniseringstid på 15-20 minutter ved ca. 171°C.

Det i aftryksmaterialet ifølge opfindelsen anvendte naturgummi er klassificeret som røget plade af naturgummi. Som anført på side 19 i Vanderbilt Rubber Handbook publiceret af R.T. Vanderbilt Company, Inc., 230 Park Avenue, New York, New York 10017, er der syv typer naturgummi tilgængeligt på markedet. Hver type er klassificeret efter den bearbejdning, gummiet har fået, og gummiets oprindelsessted. Røget plade dannes af koagulerede gummiplader, som tørres og røges på rette vis. Der kan fås syv kvaliteter af røget plade dækkende området fra højeste kvalitet nr. 1XRSS til laveste kvalitet nr. 6 RSS. Selvom der under visse betingelser kan anvendes en vilkårlig af disse kvaliteter ved den foreliggende opfindelse, foretrækkes det almindeligvis at anvende mindst kvalitet 1 RSS eller bedre.

Det i aftryksmaterialet ifølge opfindelsen anvendte silicapulver er hydratiseret amorft silica. Et foretrukket silicapulver forhandles under handelsnavnet "High Sil 210" og fremstilles af Chemical Division of Pittsburg Plate Glass Co. Silicapulverets funktion er at udglatte gummiets overflade. Pulver fylder gummiets porer og giver en glat overflade, hvorpå aftryk er

tydeligt synlige. Når silicapulveret er til stede i den endelige nitrilgummi-naturgummi-blanding i passende mængder, giver det en ønskelig glat overflade, uden at det gør gummiets uønsket hårdt.

5 Den flydende behandlingsolie er nyttig som blødgøringsmiddel og kan være et af de i gummiindustrien sædvanligvis anvendte blødgøringsmidler. Herunder hører mineralolie og andre flydende carbonhydrider og forskellige syntetiske olier. Den foretrukne flydende be-
10 handlingsolie til anvendelse ved den foreliggende opfindelse er et carbonhydrid-baseret produkt fremstillet af Golden Bear Oil Company, Bakersfield, California, og forhandlet under handelsbetegnelsen "LPO".

Der udførtes en række forsøg til bestemmelse af
15 det optimale aftryksmateriale til anvendelse i boringer, hvor der hersker høje temperaturer. Dertil fremstilledes der gummibånd med de sammensætninger, der er anført under hvert af forsøgene, og de afprøvedes som aftryksmateriale. De bedste resultater med hensyn til
20 navnlig oliebestandighed og temperaturstabilitet opnåedes under anvendelse af den sammensætning og den metode, der er anført i eksempel 2. Sammensætningerne ifølge eksempel 1 og 3 viste imidlertid også forøget temperaturstabilitet.

25

Eksempel 1

En blanding af delvis vulkaniseret nitrilgummi, naturgummi, silicapulver og flydende behandlingsolie oparbejdedes i båndform. Sammensætningen af det endeli-
30 ge bånd var som følger:

15			
	Faktisk vægtmængde (enhed = 0,454 kg)	Dele	Vægt%
"Chemigum [®] N-318B"			
nitrilgummi	5,0	100,0	70,23
5 Svovl	0,025	0,5	0,35
Stearinsyre	0,015	0,3	0,21
Zinkoxid	0,08	1,6	1,12
Naturgummi	1,14	22,8	16,02
Silicapulver	0,57	11,4	8,00
10 Flydende behandlingsolie	<u>0,29</u>	<u>5,8</u>	<u>4,07</u>
	7,12	142,4	100,00

Vulkaniseringskemikalierne var til stede i nitrilgummiet i 1/3 af den til normal vulkanisering nødvendige mængde. Nitrilgummiet vulkaniseredes i 15 minutter ved ca. 171°C, før det blandedes med førstetrins gummiblandingen af naturgummi, silicapulver og flydende behandlingsolie. Det endelige bånd afprøvedes og viste temperaturstabilitet.

20

Eksempel 2

Materialet fremstilledes som i eksempel 1 og havde følgende sammensætning:

25			
	Faktisk vægtmængde (enhed = 0,454 kg)	Dele	Vægt%
"Chemigum [®] N-318B"			
gummi	5,00	100,0	69,07
Svovl	0,05	1,0	0,69
30 Stearinsyre	0,03	0,6	0,41
Zinkoxid	0,16	3,2	2,20
Naturgummi	1,14	22,8	15,75
Silicapulver	0,57	11,4	7,88
Flydende behandlingsolie	<u>0,29</u>	<u>5,8</u>	<u>4,00</u>
35	7,24	144,8	100,00

Vulkaniseringskemikalierne var til stede i en mængde på 2/3 af den til fuldstændig vulkanisering normale mængde. Vulkaniseringen udførtes ved ca. 171°C i 15 minutter. Dette var den bedste sammensætning, og den 5 havde god oliebestandighed og temperaturstabilitet.

Eksempel 3

Materialet fremstilledes som i eksempel 1 til dannelse af et bånd med følgende sammensætning:

10

	Faktisk vægtmængde (enhed = 0,454 kg)	Dele	Vægt%
"Chemigum [®] N-318B"			
nitrilgummi	5,000	100,0	69,56
15 Svovl	0,0375	0,75	0,52
Stearinsyre	0,0250	0,50	0,35
Zinkoxid	0,1250	2,50	1,74
Naturgummi	1,14	22,80	15,86
Silicapulver	0,57	11,40	7,93
20 Flydende behandlingsolie	<u>0,29</u>	<u>5,80</u>	<u>4,04</u>
	7,1875	143,75	100,00

De anvendte vulkaniseringskemikalier var til stede i halvdelen af den til fuldstændig vulkanisering 25 nødvendige mængde, og vulkaniseringen udførtes i 20 minutter ved ca. 171°C. Det opnåede bånd havde ret god temperaturstabilitet, men ikke så god som produktet ifølge eksempel 2.

Ved anvendelse føres det oppustelige aftryks- 30 apparat først ned i en boring til en dybde, hvor den overflade, der skal undersøges, ligger. Fluidum tvinges ned i det ringformede kammer 15 til udvidelse af den indre elastiske manchete 10 og dermed den ydre aftryksmanchet 11. Som vist i fig. 3 vil aftryksmanchet- 35 ten 11 deformere ind i en åbning, såsom en spalte 23, og der vil dannes et fremspring 34, som er et

aftryk af spalten. Det er almindeligvis ønskeligt at anvende et differenstryk i aftryksapparatet på mindst ca. 7 at over trykket i boringen, hvor aftryksapparatet oppustes. Dvs., at differenstrykket i det trykunderkastede fluidum skal holdes på mindst ca. 7 at i ca. 10 minutter. Der benyttes kun sjældent tryk over 10,5 at ved anvendelse af aftryksmaterialet ifølge opfindelsen. Aftryksmanchetten kan anvendes i boringer med temperaturer på op til ca. 93°C.

10 Sammenfattende tilvejebringes der således ifølge opfindelsen et oppumpeligt aftryksapparat til anvendelse i boringer eller brønde. Til dannelsen af aftryksmanchetten anvendes der et materiale, som forener ønskelige elasticitetsegenskaber og indprentningsevne, 15 således at det kan optage og bevare aftryk, samt evnen til udvidelse og gensammentrækning.

P A T E N T K R A V

20 1. Aftryksmateriale til et aftryksapparat med en elastisk manchet, især til borehuller, og bestående af et glat, valset, gummiholdigt bånd, k e n d e t e g n e t ved, at båndet indeholder 60-80 vægt% syntetisk nitrilgummi, 10-20 vægt% smoked-sheet-naturgummi, 5-15 vægt% hydratiseret amorft silica og 2-6 vægt% gummibehandlingsolie.

2. Aftryksmateriale ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at mængden af syntetisk nitrilgummi er delvis vulkaniseret og indeholder vulkaniseringskemikalier. 30

3. Aftryksmateriale ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at båndet indeholder 70-75 vægt% delvis vulkaniseret syntetisk nitrilgummi indbefattet vulkaniseringskemikalier, 14-16 vægt% smoked-sheet-naturgummi, 7,5-8,5 vægt% hydratiseret amorft silica og 3,5-4,5 vægt% gummibehandlingsolie. 35

4. Aftrykstryksmateriale ifølge krav 3, k e n -
d e t e g n e t ved, at båndet indeholder 72,4 vægt%
delvis vulkaniseret syntetisk nitrilgummi indbefattet
vulkaniseringskemikalier, 15,7 vægt% smoked-sheet-na-
5 turgummi, 7,9 vægt% hydratiseret amorft silica og 4,0
vægt% gummibehandlingsolie.

5. Aftryksmateriale ifølge krav 2 til 4, k e n -
d e t e g n e t ved, at vulkaniseringskemikalierne er
tilsat i en mængde, som svarer til fra ca. 1/3 til 3/4
10 af den til fuldstændig vulkanisering nødvendige mængde.

6. Aftryksmateriale ifølge krav 2-5, k e n d e -
t e g n e t ved, at vulkaniseringskemikalierne består
af svovl, stearinsyre og zinkoxid.

7. Aftryksmateriale ifølge krav 2 til 6, k e n -
15 d e t e g n e t ved, at der til den delvise vulkanise-
ring pr. 100 vægtdele nitrilgummi er 0,75-1,0 vægtdeel
svovl, 0,50-0,60 vægtdele stearinsyre og 2,50-3,20
vægtdele zinkoxid til stede.

8. Aftryksmateriale ifølge krav 4 til 7, k e n -
20 d e t e g n e t ved, at der af vulkaniseringskemikali-
er pr. 100 vægtdele nitrilgummi er 1,0 vægtdeel svovl,
0,6 vægtdele stearinsyre og 3,2 vægtdele zinkoxid til
stede.

9. Aftryksapparat med en gummiholdig aftryksman-
25 chet på ydersiden af en elastisk manchet, der er an-
bragt omkring en rørformet sektion til dannelselse af et
ringformet kammer og ved dens ender er forbundet på
fluidumtæt måde med den rørformede sektion, idet det
ringformede kammer gennem åbninger i den rørformede
30 sektion kan tilsluttes en aflastelig trykmiddelkilde,
k e n d e t e g n e t ved, at aftryksmanchetten (11)
består af et aftryksmateriale ifølge et vilkårligt af
kravene 1-8.

10. Aftryksapparat ifølge krav 9, k e n d e -
35 t e g n e t ved, at aftryksmanchetten (11) er påklæbet
på ydersiden af den elastiske manchet (10).

11. Fremgangsmåde til fremstilling af et som aftryksmanchet i et aftryksapparat anvendeligt bånd af et aftryksmateriale ifølge krav 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at man i et første trin først fremstiller et gummibånd af 50-75 vægt% smoked-sheet-naturgummi, 10-30 vægt% silicapulver og 3-15 vægt% gummibehandlingsolie og derefter underkaster syntetisk nitrilgummi delvis vulkanisering i nærværelse af vulkaniseringskemikalier, hvorpå det først fremstillede gummibånd og det delvis vulkaniserede syntetiske nitrilgummi indbefattet de deri indeholdte vulkaniseringskemikalier blandes i et sådant mængdeforhold, at der ved udvalsning af blandingen til det endelige bånd opnås et bånd indeholdende 60-80 vægt% delvis vulkaniseret syntetisk nitrilgummi indbefattet hærtningskemikalier, 10-20 vægt% smoked-sheet-naturgummi, 5-15 vægt% silicapulver og 2-6 vægt% gummibehandlingsolie.

