



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00372**

(22) Data de depozit: **04.12.2001**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2013** BOPI nr. 4/2013

(30) Prioritate:

04.12.2000 JP 2000368895

(41) Data publicării cererii:

30.11.2006 BOPI nr. 11/2006

(62) Divizată din cererea:

Nr. **a 2003 00489**

(73) Titular:

• **SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD., 5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU, OSAKA-SHI, OSAKA, JP;**
• **VALLOUREC MANNESMANN OIL & GAS FRANCE, 54, RUE ANATOLE FRANCE, AULNOYE-AYMERIES, FR**

(72) Inventatori:

• **GOTO KUNIO,**
C/O SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD., 5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU, OSAKA-SHI, OSAKA, JP;

• **NAGASAKU SHIGEO,**

C/O SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD., 5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU, OSAKA-SHI, OSAKA, JP;
• **YAMAMOTO HIDEO,**
C/O SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD., 5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU, OSAKA-SHI, OSAKA, JP

(74) Mandatar:

ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

EP 1211451 (A1); US 4729791 (A);
JP 8233164 (A)

(54) ÎMBINARE CU FILET

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o îmbinare cu filet pentru țevi de metal, în special țevi ale sondelor de țitei. Îmbinarea conform invenției cuprinde un cep (1a) și o casetă (2a), capabile să se cupleze una cu alta, cepul (1a) având două porțiuni (3 și 8), filetată la exterior și, respectiv, de contact metalic, nefiletată, iar caseta (2a) având două porțiuni (4 și 9), filetată la interior și, respectiv, de contact metalic, nefiletată, în care cel puțin unul dintre respectivul cep (1a) și respectiva casetă (2a) au o acoperire lubrifiantă, formată pe cel puțin o parte a porțiunii (3 și 4) filetate și/sau a porțiunii (8 și 9) de contact metalice, nefiletate, acoperirea lubrifiantă cuprinzând cel puțin 10% în greutate dintr-un lubrifiant bazic, ales dintre un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic.

Revendicări: 4

Figuri: 6

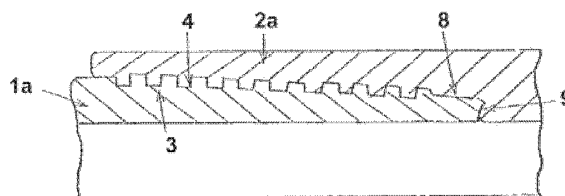


Fig. 3

Examinator: **ing. COMĂNESCU ROMIȚA**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123531 B1

1 Invenția se referă la o îmbinare cu filet pentru țevi de metal, în special, pentru țevi ale
sondelor de țitei.

3 Este cunoscut documentul **EP 1211451 A1**, 2002, care dezvăluie o îmbinare filetată
utilizată la țevile de petrol, alcătuită dintr-un cep și o mufă, filetată pe o porțiune și nefiletată
5 pe o altă porțiune, pe care se aplică o compoziție împotriva coroziunii, ce constă într-o rășină
termoplastică și un lubrifiant anticorosiv, care poate fi o sare de metal alcalin sau alcalino-pă-
7 mântos al unui acid carboxilic, parfină, un ulei mineral, un sulfonat bazic.

În documentul **US 4729791 A**, 1988, este prezentată o compoziție inhibitoare de
9 rugină, în care sulfonatul bazic este conținut în proporție de 10...40%.

De asemenea, este cunoscut că țevile sondelor de țitei, cum sunt cele de tubing (țevi
11 de extracție) și pentru coloana de tubare, folosite la forajul sondelor de țitei, pentru țitei brut
și gaze, sunt, în mod cunoscut, legate una cu alta prin îmbinări cu filet. În trecut, adâncimea
13 sondelor de țitei era, în mod obișnuit, de 2000 până la 3000 de metri, însă, mai de curând,
adâncimea sondelor de țitei poate atinge 8000 până la 10000 de metri la sondele din
15 câmpurile de foraj marin și la alte sonde adânci.

O îmbinare cu filet, pentru țevile sondelor de țitei, este supusă la diverse forțe în
17 mediul lor înconjurător, inclusiv, solicitări sub acțiunea unor forțe de întindere axiale,
provocate de greutatea țevii sondei de țitei și îmbinarea filetată a țevii sondei de țitei, presiuni
19 combinate, provocate de presiuni interioare și exterioare, și de căldura geotermală.

De aceea, o îmbinare cu filet trebuie să fie capabilă să mențină capacitatea de
21 etanșare la gaze, fără să se rupă în medii ambiante atât de severe.

În timpul procesului de coborâre a tubingului sau coloanei de tubare într-o sondă, o
23 îmbinare, odată fixată pentru legătură, trebuie adesea să fie slăbită sau deșurubată și
strânsă la loc. Standardele API (American Petroleum Institute) cer să nu se producă uzură
25 prin frecare, aceasta ducând la o gripare irecuperabilă, iar capacitatea de etanșare la gaze
să fie menținută, chiar dacă strângerea și slăbirea (desfacerea) se repetă de zeci de ori,
27 pentru o îmbinare de tubing, și de mii ori, pentru o îmbinare a coloanei de tubare.

Un tip de îmbinare cu filet, pentru țevile sondelor cu țitei, care prezintă excelente
29 proprietăți de etanșare, este îmbinarea filetată cu structură de îmbinare pe mufă (structură
cep-casetă), având o porțiune de contact metal pe metal, ce formează o garnitură. În această
31 îmbinare cu filet, în mod tipic, un cep este format pe suprafața exterioară a fiecărui capăt al
unei țevi pentru sonde de țitei. Respectivul cep prezintă o porțiune filetată la exterior și o
33 porțiune de contact metalică, fără filet. Această ultimă porțiune va fi denumită, în cele ce
urmează, drept "porțiune de contact metalică fără filet", și este amplasată pe capătul frontal
35 al porțiunii filetate, la extremitatea țevii. O casetă este formată pe suprafața interioară a unui
element de cuplaj, sub formă de manșon, separat, și are și o porțiune filetată la interior și o
37 porțiune de contact metalică, nefiletată, la partea posterioară a porțiunii filetate, care vine în
contact sau se leagă cu porțiunile, filetată, respectiv, nefiletată, ale cepului. Când cepul este
39 înșurubat în caseta pentru fixare, porțiunile de contact metalice, nefiletate, ale cepului și ale
casetei, sunt făcute să vină în contact etanș una cu alta, pentru a forma o garnitură metalică.

41 Ca linie de principiu, un cep poate fi format pe un capăt al unei țevi de sondă de țitei,
iar o mufă poate fi formată la capătul opus al respectivei țevi de sondă de țitei, astfel încât
43 două țevi de sondă de țitei pot fi legate una de alta în serie, fără să se utilizeze un
element de cuplare separat. Este, de asemenea, posibil să se formeze un filet interior pe
45 suprafața interioară, de la ambele capete ale unei țevi de sondă de țitei, pentru a defini
casetă, și să se formeze un filet exterior, pe fiecare capăt al unui element de cuplare, pentru
47 a defini cepuri. În scopul de a garanta proprietăți de etanșare adecvate, prin intermediul unei

RO 123531 B1

garnituri metalice, de tipul îmbinării filetate descrise mai sus, în mediul înconjurător al unei țevi de sondă de țitei, este necesar ca, în timpul fixării, să se aplice o presiune de suprafață extrem de înaltă asupra porțiunilor de contact metalice, nefiletate.

Această presiune înaltă favorizează producerea uzurii prin frecare. De aceea, înainte de strângere, o unsoare consistentă, denumită unsoare combinată, este aplicată pe porțiunile de contact metalice și pe respectivele filete, în scopul de a imprima o rezistență sporită la uzură prin frecare și de a forma o garnitură având o etanșeitate îmbunătățită la gaze.

Totuși, unsoarea consistentă combinată conține o cantitate mare de pulberi ale unor metale grele, cum ar fi Pb, Zn sau Cu, și când unsoarea aplicată este spălată, există posibilitatea de a provoca poluarea mediului ambiant. În plus, aplicarea unei unsori consistente înrăutățește mediul ambiant în care se lucrează și reduce randamentul de exploatare. În consecință, este de dorit să se asigure o îmbinare cu filet care să nu necesite aplicarea unei unsori consistente de genul unei unsori combinate.

Cu privire la o îmbinare filetată care nu folosește unsoare consistentă, cererile de brevet de invenție japoneze **JP 8233164 A** (1996) și **JP 972467 C** (1997) prezintă niște îmbinări filetate de tipul cep-mufă, care au o acoperire de rășină lubrifiantă, solidă, formată pe porțiunea de contact metalică, a mufei sau a cepului. Această acoperire este pe bază de lubrifiant solid și cuprinde o cantitate mare de lubrifiant solid, ca, de exemplu, disulfură de molibden dispersată într-o rășină, de exemplu, o rășină epoxidică.

Cererea de brevet de invenție **JP 11132370 A** (1999) prezintă o îmbinare ce are o astfel de acoperire rășină-lubrifiant, solidă, în care este optimizat raportul de conicizare al filetelor. Totuși, nu este ușor să se formeze o acoperire rășină-lubrifiant solidă, cu grosime uniformă de-a lungul formei filetelor și a porțiunilor de contact metalice, nefiletate, ale unei îmbinări cu filet. Dacă acoperirea nu este formată cu o grosime uniformă, prescrisă, în acele zone unde acoperirea este prea groasă, presiunea superficială, exercitată asupra acesteia, în timpul strângerii îmbinării cu filet, devine prea mare, având ca efect o creștere a cuplului necesar pentru strângere, sau acest fapt poate conduce la o deformare a formei filetelor, și astfel apare ușor uzura prin frecare. Pe de altă parte, în zonele în care acoperirea este prea subțire, există tendința să apară ușor o ungere nesatisfăcătoare și fenomenul de coroziune (ruginire).

Într-o sondă de țitei, legarea una cu alta a țevelor sondei de țitei se execută adesea într-o situație în care o țeavă a sondei de țitei, ce trebuie legată, este așezată vertical, având cepul, de la un capăt al țevii, orientat către sol. În momentul strângerii, nu este ceva neobișnuit să se producă o dezaxare, în așa fel, încât axa longitudinală a țevii, adică axa de rotație, în timpul înșurubării cepului, să devieze în plan orizontal de la poziția de aliniere cu axa casetei în care este introdus cepul, sau să se încline lateral față de poziția verticală, în plus, când o țeavă de sondă de țitei este poziționată vertical, niște fulgi de rugină sau scorii, desprinși de pe suprafața interioară, sau niște particule de sablare, introduse pentru a înlătura rugina sau scoriile, pot cădea prin interstițiul țevii și astfel pot să adere sau să se depună pe respectiva îmbinare. Astfel, o strângere poate avea loc în prezența unor fulgi de rugină sau scori sau unor particule de sablare, care aderă pe porțiunea filetată sau pe porțiunea de contact metalică, nefiletată.

În condițiile în care intervin probleme, cum sunt cele descrise mai sus, cu privire la dezaxarea și/sau depunerea de impurități, care apar în mod frecvent în timpul montării țevelor într-o sondă de țitei, este ușor să apară uzuri prin frecare, chiar dacă acoperirea solidă rășină-lubrifiant poate fi formată la o grosime constantă, prescrisă. Aceasta se întâmplă, deoarece o acoperire solidă lubrifiant - rășină prezintă valori nesatisfăcătoare ale extensibilității

și ale fluidității, și se poate exfolia (sau dizolva) ușor din zonele aflate sub presiune excesivă. Astfel, în unele zone ale îmbinării, pot apărea suprafețe de metal goale, fapt care conduce la producerea uzurii prin frecare.

Pe de altă parte, când un lubrifiant sub formă de unsoare consistentă sau de ulei, care în mod inerent prezintă o bună fluiditate, se aplică unei îmbinări cu filet, în momentul strângerii respectivei îmbinări, presiunea acționează asupra lubrifiantului conținut în jocurile dintre filete sau în porțiunile de jgheab ale suprafeței, pentru a determina lubrifiantul aflat sub presiune să se infiltreze în zonele înconjurătoare și, ca urmare, porțiunile de contact metalice pot fi unse cu succes. Acest efect nu poate fi așteptat de la o acoperire solidă lubrifiant-rășină care, în mod inerent, prezintă o extensibilitate și fluiditate nesatisfăcătoare. În mod normal, o unsoare consistentă este spălată și reaplicată înainte de fiecare operație de strângere. Spre deosebire de aceasta, o acoperire de rășină lubrifiantă solidă este formată înainte de operația de strângere inițială și trebuie să se mențină până la ultima operație de strângere, astfel încât aceasta prezintă o problemă în ceea ce privește împiedicarea ruginii, așa cum se descrie mai jos.

Așa cum este prezentat în fig. 1, unde se ilustrează o reprezentare schematică care arată o țevă 1 pentru sonde de țitei, având un cep cu o porțiune 3 filetată, la exterior, la ambele ei capete, și un element 2 de cuplaj, având o casetă cu o porțiune 4 filetată, la ambele ei capete, în mod normal, țeava 1 pentru sonde de țitei se poate afla în starea prezentată în fig. 1, adică într-o stare în care elementul 2 de cuplaj este cuplat, în prealabil, la un capăt al țevii 1 pentru sonde de țitei. În consecință, respectiva acoperire de rășină lubrifiantă, solidă, descrisă mai sus, trebuie să fie formată înainte de legarea elementului 2 de cuplaj filetat la un capăt al țevii 1 pentru sonde de țitei, operație ce se execută înainte de asamblare. Ansamblul ce se obține din țeava pentru sonde de țitei/element de cuplaj are un cep sau o mufă la fiecare capăt, care nu este legat cu o mufă sau cep conjugat, iar un astfel de cep sau o astfel de mufă este adesea expusă la ploaie, în timpul transportului sau depozitării. Acoperirea de rășină lubrifiantă, solidă, nu prezintă suficiente proprietăți de împiedicare a ruginii, pentru a proteja complet cepurile și mufele, într-o astfel de situație, și rugina poate să apară ușor. Dacă o unsoare consistentă se aplică înainte de expediere, parțial, atunci ruginirea poate fi împiedicată mai eficient.

Din cauza unei slabe onctuoșități a ruginii și din cauza gonflării sau exfolierii unei acoperiri de rășină lubrifiantă, care însoțește formarea de rugină, cuplul de asamblare, necesar pentru strângerea unei îmbinări ruginite, devine chiar mai instabil, prin aceasta, provocând producerea ușoară a uzurii prin frecare și o reducere a capacității de etanșare la gaze.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă asigurarea unei rezistențe mari la uzură prin frecare și unei etanșări bune la gaze pentru îmbinările cu filet, pentru țevi destinate sondelor de țitei, chiar în situația strângerii îmbinării în condiții de dezaxare a țevelor sau de aderență a unor fulgi de rugină sau scorii sau particule de sablare la articulație, care pot apare frecvent la operațiile reale de strângere.

Îmbinarea cu filet pentru țevi metalice, conform invenției, cuprinde un cep și o mufă capabile să se cupleze între ele, cepul având o porțiune filetată la exterior și o porțiune de contact metalică, nefiletată, iar mufa având o porțiune filetată la interior și o porțiune de contact metalică, nefiletată, în care cel puțin unul dintre respectivul cep și respectiva mufă are o acoperire lubrifiantă, formată pe cel puțin o parte a porțiunii filetate și/sau a porțiunii de contact metalice, nefiletată și rezolvă problemele menționate, prin aceea că respectiva acoperire lubrifiantă cuprinde, în principal, 10...100 părți în greutate din cel puțin un lubrifiant, bazic, ales dintre un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic, 0...30 părți în greutate

RO 123531 B1

dintr-o rășină termoplastică, 0...90 părți în greutate dintr-un lubrifianț, altul decât cel bazic, și 0...15 părți în greutate dintr-un agent de presiune extremă, totalul acestor componente reprezentând 100 părți.	1
Rășina termoplastică este sub formă de pulbere.	3
Țeava de metal este țeavă pentru sonde de țigăi.	5
Suprafața porțiunii pe care este formată acoperirea lubrifianță are o rugozitate de suprafață R_{max} situată în intervalul 5...40 μm .	7
Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:	
- îmbinarea cu filet prezintă proprietăți de etanșare corespunzătoare și rezistență îmbunătățită la uzura prin frecare;	9
- garantează proprietăți adecvate de onctozitate și împiedică formarea de rugină, în acest fel îmbunătățind stabilitatea cuplului de strângere la asamblare;	11
- capacitatea de etanșare se menține după acțiuni repetate de strângere-desfacere;	13
- acoperirea lubrifianță imprimă o rezistență sporită la uzura prin frecare și își menține funcția de ungere la operații repetate de strângere-slăbire și în cazul în care particule sau fulgi de rugină aderă sau se depun în ansamblu.	15
Un obiectiv al prezentei invenții este acela de a asigura o compoziție adecvată pentru formarea unei acoperiri, în special, pe o îmbinare cu filet pentru țevi destinate sondelor de țigăi, la care să fie cel puțin ameliorate sau eliminate problemele descrise mai sus și existente în stadiul anterior al tehnicii.	17
Un alt obiectiv al prezentei invenții este acela de a asigura o compoziție de acoperire lubrifianță, care să fie capabilă să împiedice sau să amelioreze formarea de rugină, fără folosirea unei unsori consistente, prin aceasta îmbunătățind stabilitatea cuplului de strângere la asamblare.	19
Un alt obiectiv al prezentei invenții este acela de a asigura o compoziție de acoperire lubrifianță, care să ofere o îmbinare cu filet, pentru țevi destinate sondelor de țigăi, capabilă să prezinte o excelentă rezistență la uzură prin frecare și să formeze o bună garnitură de etanșare la gaze, chiar dacă strângerea unei îmbinări cu filet se efectuează în condiții cum sunt cele în care există o dezaxare a țevelor sau o adeziune a unor fulgi de rugină sau scorii sau particule de sablare la articulație, care pot apare frecvent la operațiile reale de strângere.	21
Inventatorii acestei invenții au studiat rezistența la uzură prin frecare a unei acoperiri de fluid semisolid sau vâcos (denumit în continuare material semiuscat) prin măsurarea capacității portante de sarcină, până la uzură prin frecare, folosind un aparat pentru încercare la frecare, așa cum se arată în fig. 2. Din cercetarea proprietăților de împiedicare a ruginirii, ale respectivei acoperiri, folosind o încercare cu pulverizare de apă salină, specificată în JIS Z2371, s-au constatat următoarele:	23
<i>Rezistența la uzură prin frecare</i>	25
1. Capacitatea portantă de sarcină până la apariția uzurii prin frecare, măsurată cu un aparat de încercare la frecare de rotație, prezintă o bună corelație cu ușurința de apariție a uzurii prin frecare, într-o încercare de strângere și slăbire repetată cu o țeavă reală.	27
2. Un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic sunt toți lubrifianți solizi sau vâscoși de genul unei unsori consistente la temperatura camerei. Aceștia prezintă fluiditate sub presiune hidrostatică și pot asigura o excelentă rezistență la uzură prin frecare, chiar și atunci când se află sub forma unei acoperiri relativ fine.	29
3. Când oricare dintre acești lubrifianți este cel puțin parțial dizolvat într-un solvent și soluția ce se obține este aplicată pe o îmbinare cu filet, pentru a se forma o acoperire subțire, lubrifianțul prezintă o adezivitate redusă, prin aceasta micșorând adeziunea unor impurități pe respectiva acoperire și îmbunătățind rezistența la uzură prin frecare.	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

4. Adăugarea unei rășini termoplastice, în respectivul lubrifiant, determină o putere de lipire (adezivitate) chiar mai scăzută a lubrifiantului și servește la creșterea viscozității, prin care crește, în continuare, rezistența la uzură prin frecare.

5. Cu cât este mai mare rugozitatea de suprafață a substratului pe care se aplică respectivul lubrifiant, cu atât este mai mare creșterea rezistenței la uzură prin frecare.

Împiedicarea ruginirii

1. Un sulfonat, un salicilat sau un fenat bazic are proprietăți de împiedicare a ruginirii mai bune decât unul neutru.

2. Când acești lubrifianți sunt diluați cu un solvent înainte de aplicare, ei sunt adsorbiți în mod mai uniform de către respectivul substrat și pot fi obținute bune proprietăți de împiedicare a ruginirii, chiar cu o acoperire subțire.

Prezenta invenția asigură o compoziție de acoperire lubrifiantă, cuprinzând un solvent organic, volatil și cel puțin un lubrifiant bazic, ales dintr-un grup constând dintr-un sulfonat bazic, un salicilat bazic, și un fenat bazic, care este dizolvat cel puțin parțial în respectivul solvent.

Conform unui alt aspect, prezenta invenție privește o îmbinare cu filet pentru țevi metalice, cuprinzând un cep și o casetă, capabile să se cupleze una cu alta, cepul având o porțiune filetată la exterior și o porțiune de contact metalică, nefiletată, iar caseta având o porțiune filetată la interior și o porțiune de contact metalică, nefiletată, în care cel puțin unul dintre respectivul cep și respectiva casetă are o acoperire lubrifiantă, formată pe porțiunea filetată și/sau pe porțiunea de contact, metalică, nefiletată, respectiva acoperire lubrifiantă cuprinzând cel puțin 10%, în greutate, dintr-un lubrifiant bazic, ales dintre un grup constând dintr-un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic. Îmbinarea cu filet menționată poate fi strânsă, fără aplicarea unui agent de lubrifiere.

Într-un exemplu de realizare preferat, compoziția de acoperire lubrifiantă sau compoziția lubrifiantă mai cuprinde o rășină termoplastică, iar rășina termoplastică este, de preferință, sub formă de pulbere, care este insolubilă în solventul respectiv.

Într-un alt exemplu de realizare preferat, compoziția sau acoperirea mai cuprinde cel puțin un aditiv ales dintre un lubrifiant, altul decât lubrifiantul bazic și un agent de presiune extremă.

Prezenta invenție se referă, de asemenea, la o metodă de ungere a unei îmbinări cu filet pentru țevi de metal, în care compoziția de acoperire lubrifiantă, descrisă mai sus, este aplicată pe cel puțin o parte a porțiunii filetate și a porțiunii de contact, metalice, nefiletată, ale cel puțin unui cep și ale unei casete a îmbinării cu filet, și este uscată, pentru a se evapora solventul și a se forma o acoperire lubrifiantă, semiuscată.

Cererea de brevet de invenție **JP 2229891 A** (1990) prezintă o compoziție de ulei de ungere, care include cel puțin un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic. Totuși, după cum se va explica mai jos, acea compoziție de ulei de ungere se deosebește în mod esențial de compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții.

Compoziția de ulei de ungere, prezentată în cererea de brevet de invenție **JP 2229891 A** (1990) cuprinde cel puțin un lubrifiant bazic, ales dintre un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic, împreună cu un aditiv aminic într-un ulei bazic al uleiului lubrifiant. Deoarece uleiul de bază nu este volatil, compoziția formează o acoperire de ulei, când este aplicată, în care uleiul de bază rămâne fără să se evapore.

Dimpotrivă, în compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, lubrifiantul bazic, ales dintre un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic, este cel puțin parțial dizolvat într-un solvent volatil. Deoarece respectivul solvent se vaporizează în

timpul uscării după aplicare, acesta nu rămâne în mod esențial în acoperirea lubrifiantă. Astfel, acțiunea uleiului de bază, folosit în cererea japoneză, descrisă mai sus și cea a solventului volatil, folosit în prezenta invenție, sunt diferite în mod fundamental.	1 3
Mai mult decât atât, când compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, este aplicată unei îmbinări cu filet, destinate țevelor pentru sonde de țiței, aceasta formează o acoperire lubrifiantă care continuă să prezinte în funcție de ungere chiar și atunci când operațiile de strângere și slăbire se repetă. Această acoperire lubrifiantă conține cel puțin 10%, în greutate, lubrifiant bazic, în calitate de lubrifiant principal și, chiar atunci când nu include un alt lubrifiant, de exemplu, un ulei de bază, acesta poate prezenta efect de ungere.	5 7 9
Spre deosebire de această compoziție de ulei, descrisă în publicația menționată mai sus, este un ulei pentru utilizare la tăierea sau polizarea unui metal. Proporția lubrifiantului bazic, în compoziția uleiului de ungere, este de 0, 1...10%, în greutate și, întrucât uleiul de bază nu se evaporă, lubrifiantul bazic este prezent în aceeași proporție în acoperirea de ulei. Astfel, lubrifiantul bazic nu reprezintă mai mult decât un aditiv în compoziția uleiului de lubrifiere. În consecință, compoziția și utilizarea acoperirii de lubrifiante, conform prezentei invenții, sunt diferite de cele descrise în cererea japoneză, menționată mai sus.	11 13 15 17
Cererea de brevet de invenție JP 5306397 A (1993) prezintă o compoziție de ungere pentru laminarea la cald a oțelului, în care o mare cantitate de sulfonat de calciu suprabazic se adaugă în uleiul de bază, pentru laminare la cald. Această compoziție de ungere este de asemenea diferită de compoziția conform prezentei invenții, prin aceea că uleiul de bază nu este volatil și rămâne în acoperirea de ulei ce rezultă. În plus, utilizarea este diferită de cea conform prezentei invenții.	19 21 23
Se dau, în continuare, mai multe exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...6, care reprezintă:	25
- fig. 1, reprezentare schematică, care prezintă structura asamblată a unei țevi, destinată pentru sonde de țiței, și a unui element de cuplare legat de respectiva țeavă, în momentul asamblării;	27
- fig. 2, reprezentare schematică a unui aparat de încercare la frecare de rotație, utilizat pentru a se evalua onctuozitatea unei compoziții de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții;	29 31
- fig. 3, reprezentare schematică, care prezintă o îmbinare cu filet, destinată țevelor pentru sonde de țiței;	33
- fig. 4, reprezentare schematică, care prezintă niște mici jocuri prezente în porțiunile filetate și în porțiunile de contact nefiletate, ale unei îmbinări cu filet, destinată țevelor pentru sonde de țiței;	35
- fig. 5 (a), 5 (b) și 5 (c) reprezintă schematic secțiuni transversale, la scară mărită, prezentând acoperirea lubrifiantă, formată pe o porțiune de contact metalică, nefiletată, cu suprafață pretratată, a unui cep din unele exemple de realizare a unei îmbinări cu filet, destinate țevelor pentru sonde de țiței, conform prezentei invenții;	37 39
- fig. 6 reprezintă schematic o secțiune, la scară mărită, arătând o acoperire lubrifiantă, formată pe porțiuni de contact metalic, nefiletate, conform unui alt exemplu de realizare a unei îmbinări cu filet, destinate țevelor pentru sonde de țiței, conform prezentei invenții.	41 43
Îmbinarea cu filet pentru țevi metalice, conform invenției, este constituită dintr-un cep 1a , aparținând unei țevi destinate sondelor de țiței, și care prezintă o porțiune filetată 3 , care este cuplată cu o porțiune filetată 4 , a unei mufe 2a , cuplată cu cepul 1a , iar în zona de contact dintre cepul 1a și mufa 2a , îmbinarea prezintă o porțiune de contact metalic 8 , nefiletată,	45 47

ce se continuă până la un umăr 9. Îmbinarea cu filet prezintă o acoperire lubrifiantă, ce se aplică îmbinării cu filet și care are o compoziție de acoperire care cuprinde un solvent și un lubrifiant bazic, specific, în calitate de componente esențiale, opțional, împreună cu alte componente, așa cum se descrie în mod detaliat, în continuare.

Solventul servește pentru a dizolva sau a dispersa lubrifiantul bazic și, opțional, alți lubrifianți și aditivi. Solventul este prezent în respectiva compoziție, în scopul de a da posibilitatea să se formeze, în mod eficient, o acoperire lubrifiantă având compoziție și grosime uniforme. Ca urmare, lubrifiantul bazic și alte componente lubrifiante sunt adsorbite în mod uniform de către suprafața de substrat și este posibil să se formeze o acoperire lubrifiantă având excelente proprietăți de împiedicare a ruginirii, chiar dacă respectiva acoperire este subțire.

În prezenta invenție, solventul folosit este volatil. Anume, spre deosebire de un ulei de bază care se folosește în mod clasic într-un ulei de ungere, solventul se vaporizează sau se evaporă în cursul formării unei acoperiri și, în esență, nu rămâne în acoperirea lubrifiantă menționată. Termenul "volatil", folosit aici, semnifică faptul că respectivul solvent prezintă tendința de vaporizare la o temperatură cuprinsă în intervalul de la temperatura camerei până la 150°C, când se află sub formă de acoperire.

Tipul de solvent nu este decisiv, atâta timp cât acesta este un lichid organic care poate să dizolve complet sau parțial lubrifiantul bazic și care se poate vaporiza ușor, în timpul uscării, după aplicare. Exemple de solvenți volatili, care sunt adecvați pentru folosire în prezenta invenție, includ solvenți petrolieri, de exemplu, solvenți de curățire chimică și benzine pentru lacuri corespunzătoare benzinei industriale, așa cum se specifică în JIS K2201, benzină grea aromatică, xilen și etilglicol (celosolv). Poate fi folosit și un amestec de două sau mai multe dintre acestea. De preferință, solventul are un punct de inflamabilitate (temperatură de aprindere) de cel puțin 30°C, un punct de fierbere inițial de cel puțin 150°C și un punct final de cel mult 210°C, deoarece un astfel de solvent este relativ ușor de mânuit și se vaporizează ușor, pentru a reduce timpul de uscare necesar.

Cel puțin un lubrifiant bazic, ales dintre un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic, este folosit, drept component lubrifiant principal, în compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții. Componentul lubrifiant principal poate să nu fie întotdeauna prezent în cantitatea cea mai mare, în respectiva compoziție, însă pentru compoziția conform invenției, este componentul care joacă rolul de ungere principal.

Fiecare dintre acești lubrifianți bazici este o sare constituită dintr-un acid aromatic și o cantitate în exces dintr-o substanță alcalină. După cum se descrie mai jos, acest tip de lubrifiant bazic conține respectiva substanță alcalină în exces, sub formă de particule coloidale care sunt dispersate într-o substanță uleioasă, și este un fluid semisolid sau vâscos de genul unei unsori consistente la temperatura camerei.

A. Sulfonat bazic

Partea de acid sulfonic, care constituie un sulfonat bazic, poate fi un acid sulfonic petrolier, ce se obține prin sulfonarea unor componenți aromatici dintr-un distilat petrolier sau un acid sulfonic aromatic, sintetic. Exemplele de acid sulfonic aromatic, sintetic, includ acid dodecilbensensulfonic, acid dinonilnaftalensulfonic și altele de acest gen. Sarea sau partea cationică a acestui sulfonat poate fi un metal alcalin sau o sare de metal alcalino-pământos. Dintre aceste săruri, o sare de metal alcalino-pământos și, în special, o sare de calciu, o sare de bariu și o sare de magneziu sunt preferate. Aceste săruri vor da aproape același efect ca fiecare dintre celelalte.

RO 123531 B1

Cu titlu de exemplificare, un sulfonat de calciu bazic va fi explicat mai jos, însă sulfonatul bazic nu este limitat la o astfel de sare de calciu. În comerț, este disponibil sulfonat de calciu bazic. Exemple de produse comerciale pot fi date cu Sulfol 1040, fabricat de către Matsumura Petroleum Institute, și Lubrizol 5318, fabricat de către Japan Lubrizol.	1 3
Un sulfonat de calciu bazic se prepară prin dizolvarea unei sări de sulfonat neutru într-un solvent adecvat, de exemplu, unul ales dintr-o hidrocarbură aromatică, un alcool și un ulei mineral, adăugarea de hidroxid de calciu, într-o cantitate suficientă pentru a da un număr de bază cerut pentru sulfonatul de calciu bazic, și amestecare. După aceea, o cantitate în exces de dioxid de carbon gazos este trecut prin respectivul amestec, pentru a carbonata hidroxidul de calciu adăugat, care apoi este filtrat în prezența unui mijloc de filtrare, de exemplu, caolină activată. Filtratul este distilat în vid, pentru a îndepărta solventul volatil, lăsând sulfonatul de calciu bazic, dorit, ca reziduu.	5 7 9 11
Sulfonatul de calciu bazic, preparat prin această metodă, este un lichid semisolid sau vâscos, de genul unei unsori consistente, care conține particule fine, coloidale, de carbonat de calciu, dispersat într-o substanță uleioasă, în mod stabil. Deoarece particulele dispersate de carbonat de calciu pot funcționa ca un lubrifiant solid, în special, în condiții de strângere severe, cu o mică interferență de filet, sulfonatul de calciu poate prezenta o onctuositate superioară, remarcabilă, comparativ cu un ulei de ungere lichid, tipic. În afară de aceasta, în cazul în care suprafața de frecare prezintă mici iregularități (rugozitate a suprafeței), sulfonatul de calciu bazic poate să prezinte un efect de rezistență la uzură prin frecare chiar mai bun asupra unei îmbinări cu filet pentru țevi ale unei sonde de țigăi, datorită efectului combinat al efectului de lubrifiere exercitat de filmul microfluid, determinat de presiunea hidrostatică și de efectul de lubrifiere solidă al particulelor fine.	13 15 17 19 21 23
Cu unsoarea consistentă, combinată, menționată mai sus, care a fost aplicată în mod clasic unei îmbinări cu filet pentru țevi ale unei sonde de țigăi, înainte de strângere, o pulbere de metal greu, de exemplu, Pb, conținută în aceasta, acționează în calitate de lubrifiant solid, iar rezistența la uzură prin frecare și capacitatea de etanșare la gaze, cerută îmbinărilor cu filet ale țevelor pentru sonde de țigăi, sunt asigurate printr-o combinație dintre efectul de lubrifiere solidă, al pulberii, și efectul de lubrifiere prin peliculă lichidă, al unsorii consistente. Într-o compoziție de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, un sulfonat bazic, prin el însuși, poate să prezinte atât efect de lubrifiere solidă, cât și efect de lubrifiere cu peliculă de lichid, și deci el poate conferi unei îmbinări cu filet, destinate pentru țevi ale sondelor de țigăi, aceeași rezistență la uzură prin frecare și aceeași capacitate de etanșare la gaze, ca și o unsoare consistentă, combinată, fără folosirea unei pulberi de metal greu. Acest efect al unui sulfonat bazic poate fi de asemenea obținut cu un salicilat bazic sau un fenat bazic.	25 27 29 31 33 35
<i>B. Salicilat bazic</i>	
Salicilatul bazic poate fi o sare de metal alcalin sau o sare de metal alcalino-pământos, a unui acid alchilsalicilic. Acidul alchilsalicilic poate fi preparat, prin reacția Kolbe-Schmitt, dintr-un fenol alchilic, care se obține prin alchilare de fenol, folosind o alfaolefină care are 14 până la 18 atomi de carbon. Sarea, de preferință, este o sare de metal alcalino-pământos și, în special, o sare de bariu sau o sare de magneziu.	37 39 41
Un salicilat bazic poate fi preparat prin transformarea unei sări de salicilat neutre într-o sare bazică, prin aceeași metodă, așa cum a fost explicată cu privire la un sulfonat bazic. Acesta este o substanță semisolidă sau vâscoasă, de genul unei unsori consistente, și conține carbonat alcalin, sub formă de particule coloidale, dispersate într-un ulei. Salicilatul de calciu bazic este, de asemenea, disponibil în comerț. Exemplele de produse comerciale includ OSCA 431 și OSCA 453 de la OSCA Chemicals, și SAP 005 de la Shell Chemicals.	43 45 47

1 *C. Fenat bazic*

Un fenat bazic poate fi preparat prin transformarea unei sări de fenat neutre într-o
 3 sare bazică, cu ajutorul aceleiași metode, așa cum a fost descrisă cu privire la un sulfonat
 bazic. Fenatul neutru poate fi obținut punând în reacție un fenol alchilic, așa cum s-a descris
 5 mai sus, cu un hidroxid de metal, în prezență de sulf elementar, într-un solvent alcoolic.
 Fenatul bazic este, de asemenea, un lichid semisolid sau vâscos, de genul unei unsori
 7 consistente și conține carbonat alcalin sub formă de particule coloidale, dispersate într-un
 ulei. Sarea, de preferință, este o sare de metal alcalino-pământos, în special, sare de calciu,
 9 sare de bariu sau sare de magneziu.

Într-o compoziție de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, cel puțin un
 11 lubrifiant, ales dintre sulfonatul bazic, salicilatul bazic și fenatul bazic, este folosit în calitate
 de lubrifiant principal. Când se folosesc doi sau mai mulți lubrifianți bazici, aceștia pot
 13 aparține fie aceleiași clase (de exemplu, doi sulfonați bazici), fie unor clase diferite (de
 exemplu, o combinație dintre un sulfonat bazic și un salicilat bazic).

Cu cât este mai mare indicele de bazicitate al lubrifiantului bazic care se folosește,
 cu atât este mai mare cantitatea de particule fine de carbonat în exces, care funcționează
 17 în calitate de lubrifiant solid, și cu atât este mai înaltă onctuoșitatea și rezistența la uzură prin
 frecare. În plus, o acoperire lubrifiantă, având un grad de bazicitate mai înalt decât un anumit
 19 nivel, prezintă proprietăți sporite de a împiedica ruginirea, datorită efectului ei de neutralizare
 a substanțelor acide care pot determina ruginirea. Din aceste motive, lubrifiantul bazic, folosit
 21 în prezenta invenție, are, de preferință, un indice de bazicitate (JIS K2501) (când se folosesc
 doi sau mai mulți lubrifianți bazici, media ponderată a indicilor de bază ale acestora în raport
 23 cu cantitățile lor) de cel puțin 50 mg KOH/g. Totuși, un lubrifiant bazic având un indice de
 bazicitate ce depășește 500 mg KOH/g, prezintă caracter hidrofil și proprietăți reduse de
 25 prevenire a ruginirii. Indicele de bazicitate al lubrifiantului bazic se situează, mai bine, în
 intervalul de 100...500 mg KOH/g și, cel mai bine, în intervalul de 250...450 mg KOH/g.

27 *Rășină termoplastică*

Compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, cuprinde, de
 29 preferință, o rășină termoplastică, deoarece o astfel de rășină servește la creșterea grosimii
 acoperirii lubrifiante și rezistenței la uzură prin frecare, când este introdusă în interfața de
 31 frecare.

Exemplele de rășini termoplastice utile, totuși fără limitare la acestea, includ rășini
 33 de polietilenă, rășini de polipropilenă, rășini de polistiren, rășini poliamidice și altele de acest
 gen. Un copolimer sau un amestec format din aceste rășini și o altă rășină termoplastică
 35 poate fi folosit. Densitatea (JIS K7112) rășinii termoplastice se situează, de preferință, în
 intervalul 0,9...1,2. Ca urmare a nevoii ca rășina să se deformeze ușor pe suprafața de
 37 frecare și să prezinte onctuoșitate, rășina termoplastică are, de preferință, o temperatură de
 deformare termică (JIS K7206) de 50...150°C.

Rășina termoplastică, atunci când se prezintă sub formă de particule în acoperirea
 39 lubrifiantă, poate să prezinte o rezistență, efectiv îmbunătățită, la uzură prin frecare,
 41 deoarece respectivele particule exercită o acțiune de lubrifiere similară cu cea a unui
 lubrifiant solid, când este introdus în interfața de frecare. De aceea, rășina termoplastică
 43 este, de preferință, sub formă de pulbere, în special, de formă sferică, și nu este solubilă în
 solventul organic, folosit în compoziția de acoperire lubrifiantă. Atâta timp cât pulberea de
 45 rășină termoplastică poate fi dispersată sau suspendată în respectivul solvent, aceasta se
 poate gonfla.

Este avantajos ca pulberea de rășină termoplastică să aibă un diametru de particule
 47 fine, în scopul de a spori viscozitatea compoziției și, în consecință, grosimea acoperirii ce
 49 rezultă, și de a îmbunătăți rezistența la uzură prin frecare. Totuși, niște particule mai mici de

RO 123531 B1

0, 05 μm în diametru fac ca respectiva compoziție de acoperire lubrifiantă să prezinte o tendință accentuată către gelifiere, prin aceasta, devenind dificil să se formeze o acoperire cu grosime uniformă. Niște particule mai mari de 30 μm în diametru sunt dificil de introdus în interfața de frecare și ușor de separat prin sedimentare sau flotație în respectiva compoziție, devenind astfel dificil să se formeze o acoperire omogenă.	1
În consecință, diametrul particulei se situează, de preferință, în intervalul 0,05...30 μm și, mai bine, în intervalul 0,07...20 μm .	3
<i>Alți lubrifianți folosiți</i>	5
Compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, mai poate include unul sau mai mulți lubrifianți, alții decât lubrifiantul bazic descris mai sus.	7
Un agent de presiune extremă poate fi prezent în compoziția de acoperire lubrifiantă, conform invenției, deoarece acesta sporește rezistența la uzura prin frecare.	9
Exemplele nelimitative de agent de presiune extremă includ uleiuri și grăsimi sulfurate, polisulfuri, fosfați, fosfiți, trifosfați și săruri metalice ale acidului ditiofosforic.	11
Uleiurile și grăsimile sulfurate sunt acei compuși care au un conținut de sulf de 5...30%, în greutate, preparați prin adăugarea, de sulf, unui ulei sau unei grăsimi de origine animală sau vegetală, având legături nesaturate, urmată de încălzire.	13
Polisulfurile includ polisulfuri dialchilice, diarilice, diaralchilice și dialchilarilice și olefine sulfurate, fiecare având 2...5 grupări de sulfuri succesive. Exemplele de polisulfuri preferate includ disulfură dibenzil, polisulfură di-terț-dodecil și polisulfură di-terț-nonil.	15
Fosfații, fosfiții, tiofosfații și sărurile metalice ale acidului ditiofosforic pot fi acele substanțe care au următoarele formule:	17
- fosfați: $(\text{R}_3\text{O})(\text{R}_4\text{O})\text{P}(=\text{O})(\text{OR}_5)$;	19
- fosfiți: $(\text{R}_3\text{O})(\text{R}_4\text{O})\text{P}(\text{OR}_5)$;	21
- tiofosfați: $(\text{R}_3\text{O})(\text{R}_4\text{O})\text{P}(=\text{S})(\text{OR}_5)$;	23
- sare metalică a acidului ditiofosforic: $[(\text{R}_3\text{O})(\text{R}_6\text{O})\text{P}(=\text{S})-\text{S}]_2-\text{Me}$.	25
În formulele de mai sus, R_3 - R_6 semnifică, fiecare, o grupare alchil, o grupare cicloalchil, o grupare alchilcicloalchil, o grupare aril, o grupare alchilaril sau o grupare arilalchil, fiecare având până la 24 de atomi de carbon, sau R_4 și R_5 pot fi hidrogen. Me semnifică molibden (Mo), Zinc (Zn) sau bariu (Ba).	27
Exemplele deosebit de preferate dintre acești compuși includ tricrezilfosfat și dioctilfosfat, pentru fosfați; tristearilfosfit, tridecilfosfit și fosfit acid dilaurilic, pentru fosfiți; tridodecil și tritridecil tiofosfați și trialchilfenil tiofosfat, pentru tiofosfați; și dialchilditiofosfat de zinc, în care R_3 și R_6 sunt grupări alchil primare sau secundare, având 3...30 atomi de carbon, pentru sărurile metalice ale acidului ditiofosforic.	29
<i>Compoziție de acoperire lubrifiantă</i>	31
Cantitatea din fiecare component al compoziției de acoperire lubrifiante, conform prezentei invenții, nu este limitată, în mod special, atâta timp cât respectiva compoziție poate forma o acoperire lubrifiantă care prezintă o excelentă rezistență la uzură prin frecare, în momentul strângerii unei îmbinări cu filet, destinată țevilor pentru sonde de țitei, și care conferă bune proprietăți de împiedicare a ruginirii. Totuși, cantitatea preferată, din fiecare component, este după cum urmează.	33
Solventul organic volatil este prezent în respectiva compoziție într-o cantitate suficientă pentru a dizolva sau dispersa lubrifiantul bazic sau alți lubrifianți și aditivi, pentru a asigura o compoziție cu o bună capacitate de umezire pe suprafața ce trebuie acoperită și pentru a dispersa, și ușura adsorbția lubrifianților bazici sau a altor lubrifianți de către suprafața îmbinării. Dacă respectiva cantitate de solvent este prea mică, viscozitatea compoziției devine atât de înaltă, încât se interferează cu operațiile de acoperire sau îngreunează realizarea în	35

RO 123531 B1

mod adecvat a efectelor descrise mai sus. Pe de altă parte, dacă respectiva cantitate de solvent este prea mare, acoperirea care se obține devine prea subțire, pentru a se realiza în suficientă măsură proprietățile dorite, privind ungerea și împiedicarea ruginirii. Solventul este prezent în compoziție, de preferință, într-o cantitate de 25...80%, în greutate, și, mai bine, într-o cantitate de 30...70%, în greutate.

Deoarece solventul nu rămâne efectiv în acoperirea lubrifiantă, formată după uscare, respectiva acoperire lubrifiantă este constituită din componentii nevolatili, care rămân, alții decât solventul. În consecință, cantitatea din fiecare component, când totalul tuturor componentilor nevolatili este luat ca 100 de părți în greutate, este egală, în general, cu cantitatea fiecărui component din respectiva acoperire lubrifiantă. Cantitatea din fiecare component, altul decât solventul, este exprimată în procente de greutate, pe baza totalului de componente, altele decât solventul, care reprezintă 100% în greutate, în scopul de a indica conținutul acestuia într-o acoperire uscată.

Lubrifiantul bazic, care este un component principal al acoperirii lubrifiante, conform prezentei invenții, cuprinde, în general, 10...100%, în greutate, din acoperirea lubrifiantă. De preferință, acesta este prezent într-o cantitate cuprinsă în intervalul 15...100%, în greutate, mai bine 20...100%, în greutate, și cel mai bine 30...80%, în greutate. Se preferă, de asemenea, ca respectiva cantitate de lubrifiant de bază să fie alesă, astfel încât acoperirea lubrifiantă ce rezultă să aibă un indice de bază egal cu cel puțin 50 mg KOH/g. De exemplu, o acoperire lubrifiantă care conține 20%, în greutate, dintr-un lubrifiant bazic, având un indice de bază de 400 mg KOH/g, drept singur component bazic, va avea un indice de bază egal cu 80 mg KOH/g. Astfel, când indicele de bază al lubrifiantului bazic este sporit, cantitatea de lubrifiant bazic poate fi redusă cu alți lubrifianți, care sunt prezenți într-o cantitate sporită.

Rășina termoplastică poate fi prezentă, în acoperirea lubrifiantă, într-o cantitate cuprinsă în intervalul 0...30%, în greutate. O cantitate mai mare de rășină, în special, sub formă de pulbere, poate să determine o gelifiere semnificativă, prin aceasta făcând dificilă formarea unei acoperiri cu grosime uniformă. Cantitatea de rășină termoplastică este, de preferință, de cel mult 20%, în greutate, și, mai bine, de cel mult 15%, în greutate. În scopul de a îmbunătăți rezistența la uzură prin frecare, prin adăugarea unei rășini termoplastice, cantitatea de rășină termoplastică, în acoperirea lubrifiantă, este, de preferință, de cel puțin 0,5%, în greutate, mai bine, cel puțin 1%, în greutate, și cel mai bine, cel puțin 2%, în greutate.

Cantitatea de alți lubrifianți din acoperirile lubrifiante se situează, de preferință, în intervalul 0...90%, în greutate, și, mai bine, este de cel mult 75%, în greutate, și, încă mai bine, de cel mult 60%, în greutate. Deoarece alți lubrifianți pot ușura formarea unei acoperiri lubrifiante, uniforme, se preferă ca respectiva compoziție să conțină cel puțin 5%, în greutate, din unul sau mai mulți alți lubrifianți.

După cum s-a afirmat mai sus, când lubrifiantul bazic are un indice de bază înalt, onctuositatea tinde să fie împiedicată mai puțin semnificativ, prin adăugarea altor lubrifianți, în cantitate mare.

Cantitatea de agent de presiune extremă, din acoperirea lubrifiantă, se situează, de preferință, în intervalul 0...15%, în greutate, și mai bine, de 10%, în greutate. În scopul obținerii unui efect de îmbunătățire a rezistenței la uzură prin frecare, cu ajutorul unui agent de presiune extremă, acesta este prezent, de preferință, într-o cantitate de cel puțin 1%.

Dacă respectiva cantitate de agent de presiune extremă este prea mare, acesta poate avea un efect nefavorabil asupra proprietăților de împiedicare a ruginirii.

În afară de componentii descriși mai sus, o compoziție de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, mai poate include unul sau mai mulți componente suplimentari, de exemplu, un antioxidant, un conservant, un agent colorant și altele de acest gen.

RO 123531 B1

Nu există limite speciale privind unele proprietăți ca, de exemplu, viscozitatea, indicele de bază, indicele de saponificare al compoziției de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, însă, de preferință, acestea se află în intervalele ce urmează.

Viscozitatea compoziției de acoperire lubrifiantă, măsurată la 40°C, se situează în intervalul 2...300 cSt și, mai bine, 3...250 cSt. O viscozitate mai mică de 2cSt poate avea ca rezultat formarea unei acoperiri lubrifiante care este prea subțire, pentru a se obține proprietăți adecvate de împiedicare a ruginirii. Dacă viscozitatea este mai mare de 300 cSt, devine dificil să se formeze o acoperire cu grosime uniformă. Viscozitatea poate fi reglată cu ajutorul cantității de solvent.

După cum s-a sugerat mai sus, indicele de bază al compoziției de acoperire lubrifiantă este, de preferință, astfel încât acoperirea lubrifiantă, ce se formează după uscare (evaporarea solventului), să aibă un indice de bază situat în intervalul 50...500 mg KOH/g și, mai bine, în intervalul 100...500 mg KOH/g. Indicele de bază al acoperirii poate fi reglat cu ajutorul indicelui de bază și al conținutului de lubrifiant bazic, și al altor componente bazici, dacă există vreunul.

Indicele de saponificare al compoziției de acoperire lubrifiantă este, de preferință, astfel încât acoperirea formată acolo, după uscare, să aibă un indice de saponificare situat în intervalul 30...100 mg KOH/g. Indicele de saponificare provine de la diverse uleiuri și grăsimi sau derivați ai acestora, folosiți în calitate de alți lubrifianți și ca agent de presiune extremă, iar acesta poate fi reglat cu ajutorul indicilor de saponificare și al cantităților acestor componente. Indicele de saponificare poate fi egal cu zero, când acești componente nu sunt deloc folosiți.

Aplicarea la o îmbinare cu filet, pentru țevi ale sondelor de țigăi

Prezenta invenție va fi explicată, în continuare, cu privire la un exemplu de realizare, în care compoziția de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, este aplicată la o îmbinare cu filet tipică pentru țevi ale sondelor de țigăi, deși respectiva compoziție de acoperire lubrifiantă poate fi aplicată și la o îmbinare cu filet pentru alte țevi metalice.

Fig. 3 reprezintă o vedere schematică, cu secțiune în plan longitudinal, a unei porțiuni dintr-o îmbinare cu filet tipică, pentru țevi ale sondelor de țigăi. În respectiva figură, se observă un cep 1a, aparținând unei țevi destinate sondelor de țigăi și care prezintă o porțiune filetată 3, care este cuplată cu o porțiune filetată 4, a unei mufe 2a, cuplată cu cepul 1a, iar în zona de contact dintre cepul 1a și mufa 2a, îmbinarea prezintă o porțiune de contact metalic 8, nefiletată, ce se continuă până la un umăr 9.

Fig. 4 reprezintă o vedere, la scară mărită, a unei porțiuni din fig. 3, care arată porțiunile 8 de contact metalic, nefiletate, și o zonă învecinată a porțiunilor 3 și 4, filetate, ale cepului 1a și ale mufei 2a. Această figură arată că există un interstițiu 10, între porțiunile filetate 3 și 4, și porțiunile de contact 8, metalice, nefiletate. În fig. 4, aceleași elemente ca și în fig. 3, au aceleași numere de referință.

Fig. 5(a), 5(b) și 5(c) reprezintă vederi schematice în secțiune, la scară mărită, ale unei acoperiri lubrifiante, conform prezentei invenții, formată pe o îmbinare cu filet, pentru țevi ale sondelor de țigăi, având tipuri diferite de pretratament al suprafeței, arătând porțiunea de contact metalică, nefiletată, a unui cep. Fig. 5(a) arată un exemplu de realizare, în care o acoperire 11 lubrifiantă este formată pe o suprafață 12, a unui cep 1a, având o rugozitate relativ mică, produsă prin prelucrarea pe mașini unelte, de exemplu. Fig. 5(b) arată un exemplu de realizare, în care o acoperire 11 lubrifiantă este formată pe o suprafață 12, rugoasă, a unui cep 1a, care poate fi produsă prin prelucrare cu nisip (sablare) sau alică, după prelucrarea pe mașini unelte, de exemplu. Fig. 5(c) arată un exemplu de realizare, în

care o acoperire 11 lubrifiantă este formată pe o acoperire 13, de pretratament, având rugozitate de suprafață mare ca, de exemplu, o acoperire cu fosfat de mangan, formată prin tratament de conversie chimică, formată pe suprafața 12, a unui cep 1a, având o rugozitate de suprafață relativ mică, produsă prin prelucrarea pe mașini unelte, de exemplu. O suprafață 14 este suprafața de pretratament a acoperirii 13.

Fig. 6 prezintă o acoperire lubrifiantă, în același mod ca în fig. 5(a) până la 5(c), ale unui exemplu de realizare, în care atât o suprafață 15, a unei mufe 2a, cât și suprafața 12, a unui cep, au o acoperire lubrifiantă. În acest exemplu de realizare special, mufa 2a are o acoperire cu fosfat de mangan, având o suprafață 14, rugoasă, pe care este formată acoperirea 11, lubrifiantă.

După cum se arată în fig. 3, o îmbinare cu filet, tipică pentru țevi ale sondelor de țitei, cuprinde un cep 1a și o mufă 2a, capabile să se cupleze una cu alta. Cepul 1a are o suprafață de cuplare care cuprinde o porțiune 3, filetată la exterior, și o porțiune 8, de contact, metalică, nefiletată, formată pe suprafața exterioară, la fiecare porțiune de capăt al țevii pentru sonde de țitei. Mai precis, porțiunea 8, de contact, metalică, nefiletată, este situată la vârful țevii și se extinde spre interior, de la vârful către porțiunea 3, filetată. În mod similar, mufa 2a are o suprafață de cuplare și o porțiune 8, de contact, metalică, nefiletată, formată pe suprafața interioară a unui element de cuplare filetat, sub formă de manșon.

Este, de asemenea, posibil să se formeze un cep pe un element de cuplare și să se formeze o mufă pe o țeavă pentru sonde de țitei, sau să se formeze un cep pe un capăt și o mufă pe capătul opus al fiecărei țevi pentru sonde de țitei. Materialul folosit pentru formarea îmbinării cu filet, adică materialul care formează țeava sondei de țitei și elementul de cuplare, nu este decisiv, însă, de regulă, acesta este un oțel, inclusiv un oțel carbon, un oțel înalt aliat și un oțel inoxidabil.

Cepul și mufa au o formă astfel încât să se cupleze unul cu altul. Totuși, dacă sunt observate mai de aproape, există mici jocuri (interstiții) între respectivul cep și respectiva mufă, în special, în porțiunile filetate, așa cum se arată în fig. 4.

Dacă nu sunt prezente astfel de jocuri, pentru a asigura interstiții, este practic imposibil să se execute operația de strângere. Un lubrifiant lichid poate să pătrundă în aceste jocuri, pentru a umple respectivele jocuri, și sub presiunea produsă în timpul strângerii, acesta se înșurubează din jocurile menționate, în zonele înconjurătoare, prin aceasta împiedicând, în mod eficient, apariția uzurii prin frecare. Deci, aceste jocuri contribuie la ungere. O acoperire lubrifiantă, formată dintr-o compoziție conform prezentei invenții, este semiuscată, de genul unei unsori consistente, astfel încât aceasta poate să manifeste această comportare de infiltrare și să confere o excelentă onctuositate și capacitate de etanșare la gaze.

În conformitate cu prezenta invenție, o acoperire lubrifiantă este formată, pe suprafața de cuplare a unui cep și/sau unei mufe, prin aplicarea unei compoziții de acoperire lubrifiante, conform prezentei invenții, urmată de uscare. Aplicarea poate fi efectuată prin orice metodă adecvată, de exemplu, prin acoperirea cu pensula, pulverizare sau scufundare, iar uscarea se execută, de preferință, la temperatura camerei sau cu aer fierbinte, având o temperatură de până la 150°C, până când solventul se evaporă efectiv complet.

Acoperirea lubrifiantă se formează, de preferință, pe întreaga suprafață de cuplare, adică pe suprafața atât a porțiunii filetate, cât și a porțiunii de contact metalice, nefiletată, a cepului și/sau a mufei. Totuși, este, de asemenea, posibil și în sfera de cuprindere a prezentei invenții, să se formeze acoperirea pe o parte a suprafeței sau suprafețelor de cuplare.

În acest caz, se preferă ca acoperirea lubrifiantă să fie formată cel puțin pe suprafața porțiunii de contact metalice, nefiletată, care este mai susceptibilă la gripare și uzură prin frecare, decât pe porțiunea filetată.

Fiecare sau amândouă dintre respectivul cep și respectiva mufă pot fi unse în modul arătat mai sus. Astfel, poate fi uns numai cepul, așa cum se arată în fig. 5(a) până la 5(c), sau poate fi unsă numai mufa. Ca alternativă, pot fi unse atât cepul, cât și mufa, așa cum se arată în fig. 6.

După cum s-a descris mai înainte, în legătură cu fig. 1, o țeavă pentru sonde de țigări este asamblată, în mod frecvent, având cepul de la unul dintre capete, deja echipat cu mufă, care este fixată pe acesta. În acest caz, cepul și mufa, care sunt strânse una pe alta înainte de expediere, pot fi protejate în mod eficient împotriva ruginirii, dacă acoperirea lubrifiantă, conform prezentei invenții, este formată pe suprafața de cuplare fie a cepului, fie a mufei. Desigur, în acest caz, poate fi acoperit atât cepul, cât și mufa. Pentru celălalt cep și cealaltă mufă, care sunt deschise și expuse atmosferei, înainte ca respectiva țeava pentru sonde de țigări să fie legată într-o sondă cu altă țeavă pentru sonde de țigări, se preferă ca acoperirea lubrifiantă să fie formată atât pe cep, cât și pe mufă, pentru a împiedica ruginirea tuturor suprafețelor de cuplare. Ca urmare, poate fi împiedicată o reducere a capacității de ungere și etanșare la gaz din cauza ruginirii. Ca alternativă sau în mod suplimentar, cepul și mufa, care sunt deschise, pot fi protejate împotriva ruginirii prin folosirea unui element de protecție sau aplicând o altă metodă cunoscută. Într-un astfel de caz, o acoperire de protecție, conform prezentei invenții, poate fi formată atât pe respectivul cep, cât și pe mufa menționată, pentru a se obține capacitatea de ungere dorită, atunci când cepul sau mufa sunt strânse una cu alta.

Fig. 5(b) și 5(c) arată exemple de realizare în care cepul este supus unui tratament de prelucrare grosieră a suprafeței. Un astfel de tratament poate fi executat asupra mufei sau poate fi executat atât asupra cepului, cât și asupra mufei. Elementul de cuplare, care constituie mufa, este mult mai scurt decât țeava care constituie cepul, și deci acesta este mai ușor de manevrat. Deci, din punct de vedere al unei exploatare ușoare, este avantajos ca tratamentul de prelucrare grosieră a suprafeței să fie executat numai asupra mufei.

Grosimea lubrifiantului de acoperire

O îmbinare cu filet, pentru țevi ale sondelor de petrol care sunt prevăzute cu acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, poate să împiedice uzura prin frecare, chiar în condiții severe de ungere, în care o presiune excesiv de înaltă este aplicată local pe suprafața de cuplare a cepului sau a mufei, într-o așa măsură, încât respectiva presiune determină o deformare plastică, așa cum se întâmplă în situații în care intervine o dezaxare provocată de lipsa alinierii țevii sau de prezența unei impurități între suprafețele care se cuplează. În acest scop, este decisiv faptul ca lubrifiantul să fie introdus și menținut între suprafețele de frecare (care se cuplează).

În consecință, o compoziție de acoperire lubrifiantă este aplicată într-o cantitate suficientă, pentru a umple micile jocuri (interstiții) dintre suprafețele ce se cuplează, de exemplu, între filete, așa cum se arată în fig. 4. Dacă respectiva cantitate este prea mică, atunci acoperirea semiuscă, ce rezultă, nu poate avea efectul scontat, prin faptul că lubrifiantul conținut în micile jocuri sau iregularități ale suprafeței se infiltrează în suprafețele de frecare înconjurătoare, sub acțiunea presiunii hidrostatice, generată prin strângere. Din acest motiv, acoperirea lubrifiantă are, de preferință, o grosime de cel puțin 10 μm și, mai bine, de cel puțin 20 μm. O grosime de cel puțin 10 μm, pentru acoperirea lubrifiantă, conform prezentei invenții, este de asemenea suficientă, pentru a împiedica ruginirea.

RO 123531 B1

1 Totuși, în cazul în care acoperirea lubrifiantă este formată pe o suprafață rugoasă,
2 grosimea acoperirii lubrifiante este, de preferință, mai mare decât valoarea R_{max} a
3 suprafeței. Grosimea acoperirii lubrifiante, în acest caz, este determinată ca valoare medie
4 între grosimea maximă și minimă a acoperirii formate pe respectiva suprafață rugoasă.

5 O compoziție de acoperire lubrifiantă, conform invenției, include un solvent, în scopul
6 de a face aplicarea mai ușoară și a înlesni adsorbția uniformă a lubrifiantului bazic sau a
7 altor lubrifianți. De aceea, compoziția are o vâkozitate relativ joasă și poate forma, în mod
8 eficient, o acoperire semiuscă, subțire, în plus, acoperirea lubrifiantă conține, în calitate de
9 component principal, un lubrifiant bazic, de exemplu, un sulfonat bazic, care posedă o înaltă
10 capacitate de ungere. Această capacitate de ungere adecvată poate fi obținută cu o
11 acoperire relativ subțire. Recurgerea la o acoperire prea groasă provoacă nu doar consum
12 de lubrifiant, dar acționează și împotriva unuia dintre obiectivele prezentei invenției, care
13 privește prevenirea poluării mediului ambiant. Din acest punct de vedere, limita superioară
14 a grosimii acoperirii lubrifiante se situează, de preferință, în jurul valorii de 200 μm . O
15 grosime mai adecvată are valoarea de 30...150 μm .

Rugozitatea suprafeței

16 O îmbinare cu filet pentru țevi ale sondelor de țitei, fabricată prin prelucrare pe mașini
17 unelte, prezintă în mod caracteristic o rugozitate (R_{max}) a suprafeței de 3...5 μm .

18 Suprafețele de cuplare ale îmbinării, adică suprafețele porțiunilor filetate și porțiunilor
19 de contact metalice, nefiletate, ale unui cep și/sau unei mufe, pe care trebuie să se formeze
20 o acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenției, sunt pretratate, de exemplu, prin
21 prelucrare cu nisip (sablare), astfel încât să aibă o rugozitate sporită a suprafeței, prin
22 aceasta, creând posibilitatea de îmbunătățire, în continuare, a rezistenței la uzură, a
23 respectivei acoperiri. Acest lucru are loc, deoarece o suprafață rugoasă poate să rețină
24 lubrifiantul în micile adâncituri formate pe aceasta și să producă în mod mai eficient efectul
25 descriș mai sus, prin faptul că respectivul lubrifiant se infiltrează în suprafața de frecare
26 înconjurătoare, sub acțiunea presiunii hidrostatice.

27 Acest efect poate fi realizat indiferent de fazele de pretratament folosite pentru a
28 produce rugozități pe respectiva suprafață. O rugozitate de suprafață, realizată după
29 prelucrare la R_{max} , în intervalul de 5...40 μm , este adecvată. Dacă rugozitatea suprafeței
30 depășește 40 μm , periferia adânciturilor suprafeței nu poate fi etanșată în mod adecvat și
31 este dificil să se producă o presiune hidrostatică, suficientă pentru obținerea unei capacități
32 de ungere adecvate, prin efectul de infiltrare. Mai bine este ca R_{max} să se situeze în
33 intervalul 10...30 μm .

34 Metodele numerotate de la 1 până la 5, care urmează pot fi aplicate pentru prelucrare
35 prealabilă, în scopul de a conferi o rugozitate mai mare suprafețelor de cuplare ale cepului
36 și/sau ale casetei, deși pot fi aplicate și alte metode. Dintre acestea, metodele 1 și 2 implică
37 o îndepărtare neuniformă de material din respectiva suprafață, pentru a produce rugozități
38 pe aceasta, așa cum se arată în fig. 5(b). Metodele numerotate 3...5 implică formarea unei
39 acoperiri de pretratament situat mai jos, având o rugozitate de suprafață mare, așa cum se
40 arată în fig. 5(c), iar pentru cep, ca în fig. 6.

41 1. *Prelucrare cu nisip sau cu alicie*. Rugozitatea de suprafață, obținută prin această
42 metodă, poate fi variată prin mărimea particulelor de prelucrare folosite.

43 2. *Corodare cu acid*. Scufundare într-un acid tare, de exemplu, acid sulfuric, acid
44 clorhidric, acid azotic sau acid fluorhidric, ce poate forma rugozități pe suprafața îmbinării.

45 3. *Fosfatare*. O acoperire prin conversie chimică, cum ar fi cu fosfat de mangan,
46 fosfat de zinc, fosfat de mangan și fier, fosfat de calciu și zinc sau o acoperire similară, care
47 este cristalină și are rugozitate de suprafață mare, poate fi formată în calitate de acoperire
48 cu pretratament. În general, când cristalele cresc, crește și rugozitatea acoperirii.
49

4. *Placare electrolitică*. Placarea cu metal, de preferință, placarea cu oțel sau cupru, poate fi aplicată în calitate de pretratament, pentru producerea de rugozitate. Metalul de placare este depus, de preferință, pe proeminente ale suprafeței, prin care respectiva suprafață devine ușor mai rugoasă.

5. *Placare prin șoc (mecanic) pe cale uscată*. Această metodă utilizează particule având un miez de fier acoperit cu un metal sau aliaj ce trebuie depus, de exemplu, zinc sau aliaj de oțel - zinc. Placarea se execută prin proiectarea (suflarea) particulelor pe o suprafață, folosind forța centrifugală sau aer comprimat, pentru depunerea particulelor de metal pe respectiva suprafață.

Aceste metode de pretratament pentru producerea de rugozități pe suprafață sunt mai ușor de executat pe casetă, însă pot fi executate și pe cep sau pe ambele. Metodele 3, 4 și 5 sunt avantajoase, prin aceea că au ca rezultat formarea unei acoperiri de pretratament care poate împiedică contactul metalic dintre cep și mufă, când acoperirea lubrifiantă a fost epuizată, prin aceasta, dând posibilitatea să se îmbunătățească atât rezistența la uzură prin frecare, cât și proprietățile de împiedicare a ruginirii. În special, o acoperire cu fosfat de mangan este preferată, deoarece aceasta este plină de fire cu cristale aciculare, de genul unui covor și tinde să aibă o rugozitate de suprafață sporită și o înaltă capacitate de reținere a lubrifianților. Ca urmare, când o compoziție de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții, este aplicată pe acoperirea de pretratament cu fosfat de mangan, poate fi formată o acoperire lubrifiantă, semiuscată, deosebit de eficientă. Unele materiale folosite, pentru a forma o țevă pentru sonde de țitei, de exemplu, oțeluri înalt aliate, sunt greu sau imposibil de a fi supuse operației de fosfatare. În astfel de cazuri, fosfatarea poate fi executată după placarea electrolitică cu oțel, așa cum s-a descris mai sus, la punctul 4.

Grosimea acoperirii de pretratament, așa cum s-a descris mai sus, este, de preferință, mai mare decât rugozitatea conferită de acea acoperire în scopul de a îmbunătăți capacitatea ei de reținere a lubrifianților și adeziunea respectivei acoperiri la suprafața substratului. Mai bine, grosimea este mai mare cu o mărime de ordinul a 5...10 μm decât valoarea R_{max} preferată, descrisă mai sus, care se situează în intervalul 5...40 μm.

O îmbinare cu filet, conform prezentei invenții, poate fi folosită fără a fi acoperită cu unsoare consistentă, combinată, într-un astfel de caz, dacă îmbinarea cu filet este depozitată pe o perioadă prelungită de timp, este posibil ca aceasta să fie supusă ruginirii. În scopul de a face față unei astfel de probleme, ambele capete ale unei țevi pentru sonde de țitei, asamblate cu un element de cuplare, așa cum se arată în fig. 1, adică cepul de la capătul țevii, nelegat la un element de cuplare (capătul din stânga în fig. 1), și capătul elementului de cuplare, nelegat la respectiva țevă (capătul din dreapta al cuplajului din fig. 1) pot fi protejate cu elemente de protecție cu ștuț, fiecare având filet de cuplare, pentru a forma o garnitură etanșă la gaze cu porțiunea filetată corespunzătoare a țevii sau cuplajului.

Exemplele care urmează sunt date în scop de ilustrare și nu sunt destinate să limiteze prezenta invenție. Persoanele de specialitate în acest domeniu vor înțelege că exemplele prezentate aici pot fi supuse la diverse modificări, fără a ieși din sfera de cuprindere a prezentei invenții.

Exemple

În exemplele care urmează, capacitatea de ungere (onctuozitatea) acoperirii lubrifiante a fost evaluată printr-o încercare, folosind un aparat de încercare la fricțiune rotativ, așa cum se arată în fig. 2. Această încercare s-a dovedit că se corelează bine cu o încercare de strângere pe îmbinarea cu filet a unei țevi pentru sonde de țitei. O piesă 5 de încercare, convexă, căreia îi poate fi aplicată o sarcină comandată, corespunde unui cep și are un capăt de formă conică. O piesă 6 de încercare, concavă, care poate fi rotită cu viteză

RO 123531 B1

comandată, corespunde unei mufe și are o adâncitură de aceeași formă conică pe care se așază piesa 5 de încercare, convexă. Cele două piese de încercare 5 și 6 sunt confecționate din același oțel, care este fie un oțel Mn (oțel carbon) sau un oțel 13 Cr (oțel inoxidabil) având compoziția arătată în tabelul 1, ambele fiind folosite efectiv la fabricația de țevi pentru sonde de țitei și elemente de cuplare. Niște suprafețe 7 de contact sau cuplare ale pieselor de încercare au acoperire lubrifiantă formată pe acestea pentru evaluare.

Proprietățile de împiedicare a ruginirii sunt evaluate, printr-o încercare de pulverizare a unei sări, așa cum se prezintă în JIS Z2371.

Diverse compoziții de acoperire lubrifiantă sunt preparate prin amestecare intensă a constituenților, aleși dintre cei arătați în tabelul 2, într-un amestecător de omogenizare.

Amestecarea a făcut ca lubrifiantul bazic să fi dizolvat aproape complet în respectivul solvent.

Fiecare dintre respectivele compoziții se aplică cu pensula pe suprafețele de contact ale celor două perechi de piese de încercare, convexă/concavă, având rugozitatea de suprafață reglată prin una dintre metodele arătate în tabelul 3 și este lăsată să se usuce, la temperatura camerei, timp de 24 h, în scopul îndepărtării complete a solventului și formării unei acoperiri lubrifiante.

O pereche de piese de încercare, convexă/concavă, este folosită pentru a evalua onctuozitatea acoperirii, prin capacitatea acestora de susținere a sarcinii (capacitate portantă) în modul următor: o acoperire lubrifiantă este formată numai pe piesa de încercare, concavă, și o încercare la frecare se execută în condițiile arătate în tabelul 4, pentru a măsura capacitatea de susținere a sarcinii, până la apariția uzurii prin frecare (încercarea de onctuozitate A). În scopul de a simula o reducere a onctuozității, determinată de încorporarea unor impurități, ca, de exemplu, scorii sau fulgii de rugină, așa cum se întâmplă adesea în timpul strângerii țevelor pentru sonde de țitei, aceeași încercare, la frecare, se repetă după ce o cantitate de 50 mg de fulgi de scorii, colectați de pe țevi reale (având o mărime a particulelor reglată la 0,2...2 mm prin cernere), a fost împrăștiată pe acoperirea lubrifiantă a piesei de încercare concave (încercarea de onctuozitate B).

La încercarea de frecare, sarcina aplicată este mărită cu creșteri de 100 kg, până în momentul când se produce uzură prin frecare, iar sarcina maximă, înainte de producerea uzurii prin frecare, este evaluată drept capacitate de susținere a sarcinii, în cazul unei căptușeli subțiri, și la care strângerea este posibilă după un tratament de recuperare obișnuit, se continuă încercarea la frecare, după un astfel de tratament. Valorile onctuozității, arătate în tabelele 5 și 6, indică de câte ori sarcina este mărită de la zero. De exemplu, o onctuozitate cu valoarea 10 indică faptul că respectiva capacitate de susținere a sarcinii (capacitate portantă) este de 1000 kg înainte de producerea uzurii prin frecare. Sarcina maximă, ce se aplică în momentul strângerii unei îmbinări cu filet a unei țevi pentru sonde de țitei, este, în mod normal, de 1000 kg. Astfel, dacă rezultatele încercării de onctuozitate arată valoarea 10 sau mai mare, aceasta presupune că o îmbinare cu filet pentru țevi ale sondelor de țitei poate fi strânsă și slăbită în mod repetat, fără să provoace uzură prin frecare.

Cealaltă pereche de piese de încercare este folosită pentru evaluarea proprietăților de împiedicare a ruginirii, în modul următor: o acoperire lubrifiantă este formată atât pe piesa convexă, cât și pe piesa concavă de încercare. În scopul de a simula formarea unei striviri, ce poate avea loc în timpul transportului unei țevi pentru sonde de țitei, în interiorul uzinei sau într-o schelă pentru forajul sondelor de țitei, cele două piese de încercare sunt plasate în aparatul de încercare la frecare, astfel încât axele lor longitudinale sau de rotație să fie decalate, pe direcție orizontală, cu 1 mm, una în raport cu cealaltă și sunt presate una pe

RO 123531 B1

alta, o dată, cu o forță de 500 kg. Apoi, piesele de încercare sunt degajate și montate din nou în aparatul de încercare, astfel încât axele lor longitudinale sau de rotație să fie aliniate una cu alta și sunt supuse unei încercări la stropire cu sare, timp de 240 h, pentru a evalua proprietățile de împiedicare a ruginirii, prin observare vizuală a suprafețelor de cuplare ale pieselor de încercare, după cum urmează:

O: lipsă ruginire și lipsă decolorare;

□: lipsă ruginire și ușoară decolorare (acceptabilă);

▽: ușoară formare de rugină;

X: rugină formată în mod remarcabil.

Tabelele 5 și 6 arată compozițiile de acoperire lubrifiantă, conform prezentei invenții (proprietățile constituenților fiind arătate în % de greutate), indicele de bazicitate și viscozitatea măsurată la 40°C, ale fiecărei compoziții, grosimea acoperirii formate din aceasta (calculată din creșterea în greutate a piesei de încercare și a densității acoperirii lubrifiante), rugozitatea de suprafață a fiecărei piese de încercare și evaluarea onctuoității și împiedicării ruginirii. Tabelul 7 arată aceleași elemente pentru exemplele comparative și exemplele clasice.

Pentru exemplele clasice din tabelul 7, exemplele clasice 1, 2 și 4 sunt exemple, în care, înainte de încercare, se aplică unsoare consistentă (Tip III Schell), care corespunde standardelor API, și în exemplele pentru care este indicată o aplicare suplimentară, s-a efectuat o suplimentare cu unsoare consistentă, combinată, de fiecare dată, sarcina fiind mărită la încercarea de onctuoitate sau la intervale adecvate, în încercarea de împiedicare a ruginirii. Unsoarea consistentă, combinată, se aplică și se suplimentează în cantitatea prescrisă pentru respectivul produs. Exemplul clasic 3 este un exemplu de acoperire lubrifiantă, care conține lubrifiant solid într-o rășină, adică o acoperire de rășină - lubrifiant solid, așa cum se prezintă în cererea de brevet de invenție JP 8233164 A (1996).

Tabelul 1

Compoziția de oțel a pieselor încercate

Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Denumire
1	0, 24	0, 30	1, 30	0, 02	0, 01	0, 04	0, 07	0, 17	0, 04	Oțel Mn
2	0, 19	0, 25	0, 80	0, 20	0, 01	0, 04	0, 1	13, 0	0, 04	Oțel 13Cr

- bilanț, % în greutate: Fe și impurități inevitabile

Tabelul 2

Materiale folosite la obținerea compoziției lubrifiante de acoperire

Solvent	A-1	Benzină pentru lacuri (JIS K 22014)
	A-2	Xilen
	A-3	Celosolv butilic
Lubrifiant bazic	B-1	Sulfonat de Ca bazic (b.n.: 400 mg KOH/g)
	B-2	Sulfonat de Ba bazic (b.n.: 100 mg KOH/g)
	B-3	Salicilat de Mg bazic (b.n. : 150 mg KOH/g)
	B-4	Fenat de Ca bazic (b.n.: 300 mg KOH/g)
Pulbere de rășină termoplastică	C-1	Pulbere de polietilenă (p.d.: 20 μm)
	C-2	Pulbere de rășină acrilică (p.d.: 2 μm)
	C-3	Pulbere de rășină stirenică (p.d.:0,2 μm)

RO 123531 B1

Tabelul 2 (continuare)

Agent de presiune extremă	D-1	Untură de porc sulfurată (S:10%, s.n.: 180 mg KOH/g)
	D-2	Fosfat acid de dilauril
	D-3	Ditiofosfat dialchilic de zinc (Zn: 80%, P: 9%, S: 17%)
Alt lubrifiant	E-1	Săpun de calciu acid din seu de bovină (s.n.: 20 mg
	E-2	Sulfonat de calciu neutru (b.n.: 1 mg KOH/g)
	E-3	Trioleat de trimetilenpropan (s.n.: 100 mg KOH/g)
	E-4	Lanolină (s.n.: 100 mg KOH/g)
	E-5	Ulei mineral rafinat (ISO VG 46)

Notă:

b.n. = indice de bazicitate

s.n. = indice de saponificare p.d. = diametrul particulei

Tabelul 3

Rugozitatea de suprafață a pieselor încercare

Marcă	R _{max}	Metodă de imprimare a rugozității de suprafață
F-1	3	Așa cum este prelucrat pe mașini unelte (lipsă rugozitate)
F-2	5	Placare electrolitică cu Cu
F-3	20	Prelucrare cu nisip (sablare)
	22	Prelucrare cu nisip + placare electrolitică cu Cu
F-4	10	Tratament de fosfatare cu Zn
F-5	20, 25	Tratament de fosfatare cu mangan
	35, 40	Prelucrare cu nisip + fosfatare cu mangan
F-6	30	Placare cu ciocănire (prelucrare prin suflare cu Zn) pe oțel Mn
	25	Placare cu ciocănire (prelucrare prin suflare cu Zn) pe oțel 13 Cr

Tabelul 4

Condiții de încercare pe aparatul de încercare la frecare în mișcare de rotație

Sarcină	Creștere în trepte cu 100 kgf la fiecare treaptă
Temperatură	Temperatura camerei
Perioadă de încercare	30 s pentru fiecare sarcină
Turație	20 rot/min
Acoperire lubrifiantă	Aplicată numai pe piesa de încercare, concavă
Încercare A	Încercare normală (fără fulgi de scorii)
Încercare B	Încercare cu introducere de fulgi de scorii

Tabelul 5

Marcă		Exemplul nr. îmbinare de oțel carbon (Mn)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Compoziție de acoperire lubrifiantă (% greutate)	A-1	50	50	50	50	60	60	60	50		50	20
	A-2									30		30
	A-3					10	10	10	10			
	B-1	25				5				25		25
	B-2		25				5			10		
	B-3			25				5			10	
	B-4				25				15		25	
	C-1											
	C-2											
	C-3											0, 5

RO 123531 B1

Tabelul 5 (continuare)

Marcă		Exemplul nr. îmbinare de oțel carbon (Mn)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Compoziție de acoperire lubrifiantă (% greutate)	D-1		1				2		5			
	D-2			2							3	
	D-3		2					1		5		
	E-1	10	10		5	5		4				10
	E-2							5			12	
	E-3	10		13	10	5		10		10	20	10
	E-4		3		10	5	10			10	5	4, 5
	E-5	5	9	10		10	13	5	2	10		
Indice de bazicitate		200	50	125	150	67	167	31	113	110	250	200
Viscozitate ¹		4, 0	4, 3	3, 8	3, 9	3, 2	3, 5	3, 7	3, 6	16	6, 5	84
Grosime ²		20	25	30	10	40	60	25	30	15	40	100
Rugozitate de suprafață (R _{max} μm) a piesei convexe	F-1	3	3	3	3					3	3	
	F-2											
	F-3											
	F-4					10	10	10	10			10
	F-5											
	F-6											
Rugozitate de suprafață (R _{max} μm) a piesei concave	F-1									3		
	F-2				5							
	F-3		20	10				20				20
	F-4											
	F-5	20					40		20		35	
	F-6					30						
Onctuositate A ³		15	15	15	15	14	13	13	14	14	14	17
Onctuositate B ⁴		11	11	11	11	11	10	10	11	10	10	13
Împiedicarea ruginirii		O	O	O	O	O	O	□	O	O	O	O

Notă:

Viscozitate la 40°C (cSt sau mm²/s).

Grosimea acoperirii (μm).

Capacitate portantă de sarcină în încercarea normală (x 100 kgf).

Capacitate portantă de sarcină în prezența fulgilor de scorii (x 100kgf).

Tabelul 6

Marcă		Îmbinare de oțel carbon (MN)					Îmbinare de oțel inoxidabil (13Cr)					
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Compoziție de acoperire lubrifiantă	A-1	50		20	25	40		40	40	50	40	
	A-2		30	10	10		30					
	A-3		10	10								

RO 123531 B1

Tabelul 6 (continuare)

Marcă		Îmbinare de oțel carbon (MN)					Îmbinare de oțel (13Cr)				
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Compoziție de acoperire lubrifiantă (% greutate)	B-1		20		25			20		20	
	B-2	25		25							
	B-3					20	10				20
	B-4		10				25		30		
	C-1			2		4			1		5
	C-2	0, 5		1	3					10	
	C-3		10		1						
	D-1			2	2						2
	D-2			1	3						
	D-3								4		2
	E-1	10						10			
	E-2			5				10			
	E-3	10		10		15		10	20	20	10
	E-4	4, 5		7				10	25		5
	E-5		20	10	33	16					16
Indice de bazicitate		50	183	42	154	83	143	133	50	160	100
Viscozitate ¹		67	250	144	182	132	15	7, 8	115	238	166
Grosime ²		80	300	150	180	120	25	35	80	200	150
Rugozitate de suprafață a piesei convexe (R _{max} μm)	F-1					3	3	3		3	3
	F-2								5	5	
	F-3			20	20						
	F-4	10	10								
	F-5										
	F-6										
Rugozitate de suprafață a piesei concave (R _{max} μm)	F-1				3						
	F-2									5	
	F-3					20	22		22		
	F-4										
	F-5	25	40	20							
	F-6							25			25
Onctuozite	A ³	15	15	15	15	16	14	13	16	14	15
Onctuozite	B ⁴	12	12	12	12	13	10	10	12	11	12
Împiedicarea ruginirii		O	O	O	O	O	□	O	O	O	O

Notă:

Viscozitate la 40°C (cSt sau mm²/s).

Grosimea acoperirii (μm).

Capacitate portantă de sarcină în încercarea normală (x 100 kgf).

Capacitate portantă de sarcină în prezența fulgilor de scorii (x 100kgf).

Marcă		Exemplul comparativ nr. (îmbinare de oțel)				Exemplul clasic nr.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Compoziție de acoperire lubrifiantă (%, greu- tate)	A-1		50			Ungere cu unsoare consistentă	Ungere cu unsoare consistentă	Acoperire cu MoS ₂ / rășină epoxi	Ungere cu unsoare consistentă
	A-2				30				
	A-3				10				
	B-1			20					
	B-2	50				Oțel Mn (API) special	Oțel Mn (API) special		Oțel 13 Cr special
	B-3								
	B-4								
	C-1			5				Oțel Mn	
	C-2								
	C-3				3				
	D-1								
	D-2		2			Cu aplicare suplimentară de unsoare consistentă	Fără aplicare suplimentară de unsoare consistentă	Fără aplicare suplimentară de unsoare consistentă	Cu aplicare suplimentară de unsoare consistentă
	D-3				2				
	E-1								
	E-2		30		25				
	E-3	10	10						
	E-4		8		10				
	E-5	40		75	20				
Indice de bazicitate		50	<1	80	<1	-	-	-	-
Viscozitate ¹		348	3, 8	523	134	-	-	-	-
Grosime ²		350	25	450	120	850	850	30	850
Rugozitate de suprafață (R _{max} , μm) a piesei convexe	F-1	3		3		3	3	3	3
	F-2								
	F-3								
	F-4		10		10				
	F-5								
	F-6								

Tabelul 7 (continuare)

Marcă		Exemplul comparativ nr. (îmbinare de oțel)				Exemplul clasic nr.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Rugozitate de suprafață ($R_{\max}$, μm) a piesei concave	F-1			3					
	F-2	20							
	F-3								22
	F-4								
	F-5		20		20	25	25	20	
	F-6								
Onctuoazitate A^3		8	4	9	7	15	8	10	14
Onctuoazitate B''		6	3	7	5	11	5	5	10
Împiedicarea ruginirii		▽	X	O	▽	O	_*	▽	O

Notă:

1) Viscositate la 40°C (cSt sau mm³/s).

2) Grosimea acoperirii (μm).

3) Capacitate portantă de sarcină în încercarea normală (x 100 kgf).

4) Capacitate portantă de sarcină în prezența fulgilor de scorii (x 100kgf).

X) Nedeterminată.

După cum se arată prin exemplele clasice din tabelul 7, în cazul ungerii cu unsoare consistentă, dacă se execută cu atenție aplicarea suplimentară de unsoare consistentă, ca în exemplele clasice 1 și 4, proprietățile de onctuoazitate și de împiedicare a ruginirii au fost amândouă bune, iar onctuoazitatea este garantată într-un astfel de grad, încât strângerea îmbinării cu filet pentru țevi ale sondelor de țitei poate fi executată fără să apară uzură prin frecare, chiar în prezența fulgilor de scorii. Totuși, în exemplul clasic 2, în care nu s-a efectuat aplicare suplimentară de unsoare consistentă, onctuoazitatea a scăzut în mare măsură și a apărut uzura prin frecare, mai ales, în prezența fulgilor de scori. Astfel, la ungerea cu unsoare consistentă, este necesar să se aplice suplimentar unsoare consistentă, în scopul de a menține onctuoazitatea.

În exemplul clasic 3 din tabelul 7, o acoperire de rășină -lubrifiant este evaluată fără aplicare suplimentară de unsoare consistentă, cum este cazul pentru exemple și exemplele comparative. După cum se poate vedea din rezultatele încercărilor, onctuoazitatea este abia acceptabilă, în condiții normale, când se încearcă în absența fulgilor de scorii, dar se degradează semnificativ când este încercată în prezența fulgilor de scorii. Deci, acoperirea nu poate să confere suficientă onctuoazitate, pentru a permite o folosire efectivă, pe o îmbinare cu filet, pentru țevi ale sondelor de țitei. În plus, aceasta are proprietăți de împiedicare a ruginirii neadecvate. Astfel, este evident că o acoperire rășină - lubrifiant solid neextensibilă deteriorează proprietățile de împiedicare a ruginirii, odată ce se degradează, și deteriorează onctuoazitatea, odată ce se depune pe aceasta rugină sau fulgi de scorii.

RO 123531 B1

Spre deosebire de acestea, după cum se poate vedea din tabelele 5 și 6 care ilustrează exemple, în care o acoperire lubrifiantă este formată dintr-o compoziție conform prezentei invenții și este încercată fără ungere cu unsoare consistentă, excelente proprietăți de ungere și prevenire a ruginirii se obțin cu compoziția conform invenției, la același nivel ca la ungerea cu unsoare consistentă, clasică, cu aplicare suplimentară de unsoare consistentă (exemplele clasice 1 și 4). Astfel, chiar în prezența fulgilor de scorii, rezistența la uzură prin frecare poate fi garantată cu o îmbinare cu filet pentru țevile sondelor de țitei, confecționate nu numai din oțel carbon obișnuit, ci și din oțel inoxidabil, care este mai susceptibil la uzură prin frecare, fără aplicare și fără supliment de unsoare consistentă.	1 3 5 7 9
Fiecare compoziție de acoperire lubrifiantă, preparată în exemple, este aplicată pe o îmbinare cu filet efectivă, pentru țevi ale sondelor de țitei și este supusă la strângeri și slăbiri repetate de zece ori. Cuplul de strângere este stabil, cu o variație de cel mult $\pm 10\%$.	11
<i>Aplicabilitatea industrială</i>	13
În conformitate cu prezenta invenție, este posibil să se confere excelente proprietăți de onctuoșitate și prevenire a ruginirii unei îmbinări pentru țevi ale sondelor de țitei, la același nivel cu cele care pot fi atinse prin ungere cu unsoare consistentă, în care se aplică unsoare consistentă suplimentară. Astfel, pot fi garantate proprietăți adecvate de onctuoșitate și prevenire a ruginirii, fără ungere cu unsoare consistentă, chiar și în condiții în care există probleme legate de particule sau fulgi de rugină sau scorii suflate sau izbite, care aderă sau se depun în ansamblu. Ca urmare, randamentul de lucru, la legarea țevelor pentru sonde de țitei, folosind respectiva îmbinare, poate fi îmbunătățit în mod semnificativ, în timp ce se evită poluarea prin folosirea de unsoare consistentă, combinată, care conține metale grele.	15 17 19 21
Persoanele de specialitate în acest domeniu vor aprecia faptul că numeroase variante și modificări pot fi aplicate invenției descrise mai sus, în legătură cu exemplele de realizare prezentate, fără a ieși din sfera de cuprindere a invenției.	23 25

- 3 1. Îmbinare cu filet pentru țevi metalice, ce cuprinde un cep și o mufă capabile să se
cupleze între ele, cepul având o porțiune filetată (3) la exterior și o porțiune de contact
5 metalică, nefiletată, iar mufa având o porțiune (4) filetată la interior și o porțiune de contact
7 metalică, nefiletată, în care cel puțin unul dintre respectivul cep și respectiva mufă are o
acoperire lubrifiantă, formată pe cel puțin o parte a porțiunii filetate și/sau a porțiunii de
9 contact metalice, nefiletată, **caracterizată prin aceea că** respectiva acoperire lubrifiantă
cuprinde, în principal, 10...100 părți în greutate din cel puțin un lubrifiant bazic, ales dintre
11 un sulfonat bazic, un salicilat bazic și un fenat bazic, 0...30 părți în greutate dintr-o rășină
termoplastică, 0...90 părți în greutate dintr-un lubrifiant, altul decât cel bazic, și 0...15 părți
13 în greutate dintr-un agent de presiune extremă, totalul acestor componente reprezentând
100 părți.
2. Îmbinare cu filet, conform revendicării 1, în care rășina termoplastică este sub
15 formă de pulbere.
3. Îmbinare cu filet, conform oricăreia dintre revendicările 1...2, în care țeava de metal
17 este țeavă pentru sonde de țitei.
4. Îmbinare cu filet, conform oricăreia dintre revendicările 1...3, în care suprafața
19 porțiunii pe care este formată acoperirea lubrifiantă are o rugozitate de suprafață $R_{\max}$ situată
în intervalul 5...40 μm .

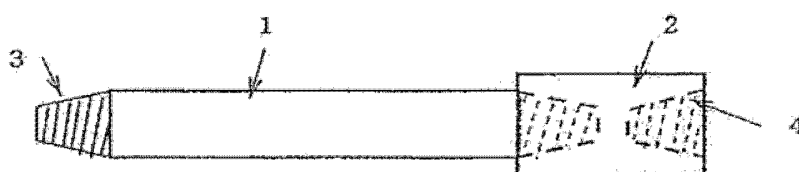


Fig. 1

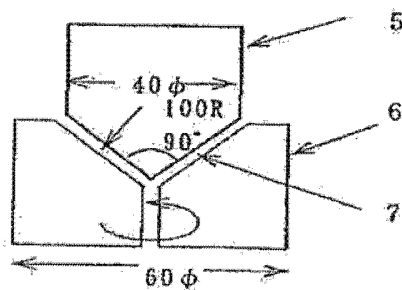


Fig. 2

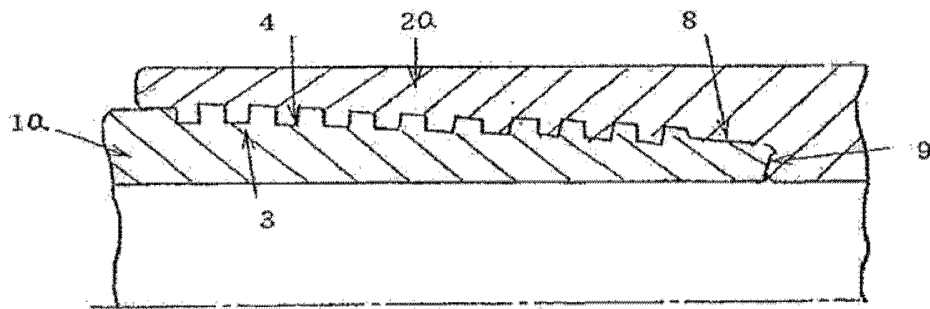


Fig. 3

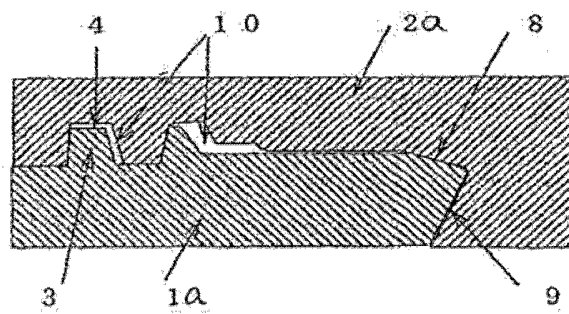


Fig. 4

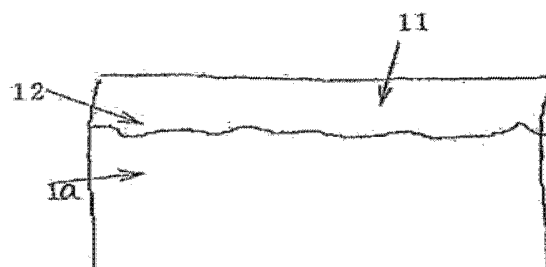


Fig. 5 a

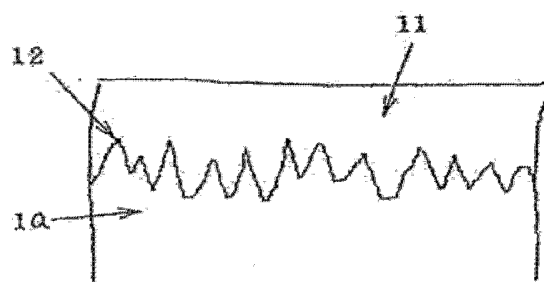


Fig. 5 b

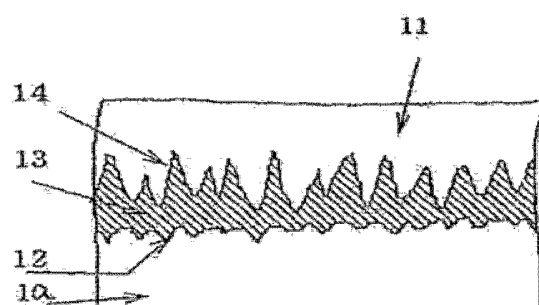


Fig. 5 c

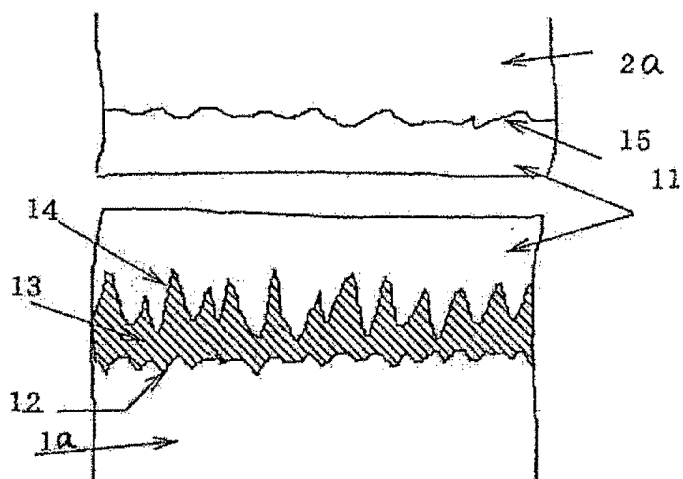


Fig. 6

