



**SUOMI-FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen**

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU  
UTLAGNINGSSKRIFT**

**84746**

C (15) **1 8 5 0 0 4 9 P**  
Patent No. 84746 20 01 1986

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

**E 21B 17/042**

(21) Patentihakemus - Patentansökning	<b>855186</b>
(22) Hakempäivä - Ansökningsdag	<b>31.12.85</b>
(24) Alkupäivä - Löpdag	<b>31.12.85</b>
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	<b>08.07.86</b>
(44) Nähtävöksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	<b>30.09.91</b>
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
07.01.85 SE 8500049 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Santrade Limited, P.O. Box 321, Luzern, Switzerland, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Jansson, Kjell-Ove Lennart, Vallhovsvägen 136 B, Sandviken, Sverige, (SE)  
2. Liljebäck, Lars Einar, Bergsgatan 57, Sandviken, Sverige, (SE)  
3. Liljekvist, Bernt Sören, Västervägen 23, Storvik, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Poraelementti iscuporausta varten  
Borrellement för slagborrning**

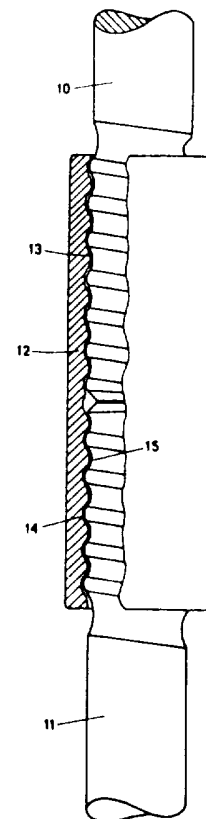
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 4332502 (E 21B 17/02), US A 3645570 (F 16B 7/00), US A 4295751 (F 16B 7/00),  
US A 3717368 (F 16B 7/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö koskee poraelementtiä (10; 11; 12) iscuporausta varten mainitun elementin käsittäessä lieriömäisen ruuvikierteen (13; 14; 15), jossa on yksi sisääntulo. Ruuvikierteen, joka on tarkoitettu alle 30 mm kierrehalkaisijoita varten, kierrenousu on alle 12 mm, olakekulma on alle 69°, ja nousukulma on alle 11°, mutta yli 5,6°.

Denna uppfinning avser ett borrellement (10; 11; 12) för slagborrning, varvid det nämnda elementet har en cylindrisk skruvgänga (13; 14; 15) med en enda ingång. Denna skruvgänga, vilken är avsedd för gängdiametrar under 30 mm, har en stigning under 12 mm, en ansatsvinkel under 69° och en stigningsvinkel under 11° men större än 5,6°.



## Poraelementti iskuporausta varten

Tämä keksinnön kohde on poraelementti iskuporausta varten, kuten poran tanko, kytkinholkki tai poran terä, jolloin poraelementti käsittää lieriömäisen sisäpuolisen tai ulkopuolisen ruuvikierteen, jonka ulkohalkaisija on alle 30 mm, edullisesti alle 25 mm ja pienempi, ja ainoastaan yhden sisääntulon ja jolloin poraelementti on tarkoitettu kytkettäväksi iskuporariviin sisältyvään toiseen poraelementtiin, ja jolloin ruuvikierteen kaarevuussäde on vakio sekä sen huipussa että sen pohjassa.

Keksintö koskee pääasiassa sellaisia poraelementtejä, joissa on pyöreiksi tai köysikierteiksi kutsuttua tyyppiä olevat kiertet. Näillä kierteillä on vakio kaarevuussäde sekä kierteen huipussa että pohjassa. Jotta voitaisiin välttää kierteen niiden osien, joiden kierrepinta on melkein yhdensuuntainen poraelementin pituusakselin kanssa, muodostuminen kiilamaiseksi, kaarevuussäde on ulkokierteen huipussa ja sisäkierteen pohjassa vähän suurempi kuin kaarevuussäde vastaavasti ulkokierteen pohjassa ja sisäkierteen huipussa. Keksintöä voidaan kuitenkin soveltaa yleisesti sellaisiin poraelementteihin, joissa on vain yhden sisääntulon käsittävät lieriömäiset ruuvikierteet.

Aikaisemman rakenteen mukaiset köysikierteet ovat osoittautuneet toimivan hyvin suhteellisen suuria kierrehalkaisijoita varten, kun niitä käytetään sellaisissa kallioporissa, joiden porausvoima on pienen ja keskisuuren voiman välillä. Kierteen profiili pysyy tällaisissa tapauksissa muuttumattomana kierteen halkaisijasta riippumatta. On kuitenkin osoittautunut, että pienempiä kierrehalkaisijoita, lähinnä 22 mm ja 25 mm standardikokoja varten, käyttöikä- ja aukikiertymisominaisuudet eivät ole tyydyttäviä. Nämä negatiiviset piirteet painottuvat, jos porauslaitteita käytetään pienellä työpaineella, toisin sanoen työpaineen ollessa alle 7 baria. Pääsyyinä kierteen

nopeaan kulumiseen on, että kierre kiertyy liian helposti auki ja tärisee irti säännöllisin väliajoin porausta suoritettaessa. Tämä aiheuttaa niin sanottujen pistesyöpymien syntymisen kylkiin.

5 Käsiteltävän keksinnön tavoitteena on saada aikaan sellainen poraelementti, jolla on pienempiä kierrehalkaisijoita varten pitempi käyttöikä ja parannetut aukikiertymisen esto-ominaisuudet standardityyppisiin köysikierteisiin verrattuna.

10 Keksinnön toisena tavoitteena on saada aikaan sellainen poraelementti, jolla on pitkä käyttöikä ja hyvät aukikiertymisen esto-ominaisuudet myös pienellä työpaineella.

15 Keksinnön näihin ja muihin tavoitteisiin päästään sellaisella poraelementillä, jolle on tunnusomaista, että kierrenousu on pienempi kuin 12 mm, että ruuvikierteen kylki on pienempi kuin  $69^\circ$  ja että ruuvikierteen nousukulma on pienempi kuin  $11^\circ$ , mutta suurempi kuin  $5,6^\circ$ .

#### Piirustuksissa

20 kuvio 1 esittää kytkintä iskuporarivissä mainitun kytkimen käsittäessä kaksi tangon päätä ja kytkinholkin ja mainittujen elementtien käsittäessä keksinnön mukaiset kierteet,

25 kuvio 2 esittää yhden tangon pään, jossa on keksinnön mukainen kierre,

kuvio 3 esittää suurennetussa mittakaavassa osaa kuvion 1 kytkimestä, ja

kuvio 4 esittää suurennetussa mittakaavassa yhtä kuvion 3 elementeistä.

30 Standardimallisissa köysikierteissä on sama kierreprofiili 22 - 51 mm halkaisija-alueella varten. Kierreprofiilin kierrenousu on 12,7 mm, sen kierresyvyys on 1,6 mm, sen nousukulma on noin  $11,3^\circ$ , sen kierrekylki on noin  $69^\circ$ , ja sen kaarevuussäteet kierteen huipussa ja pohjassa ovat  
35 vastaavasti 6,0 ja 5,5 mm. Kuten edellä mainittiin, tämä

kierre on osoittautunut epätyytyttäväksi sen käyttöiän ja aukikiertymisominaisuuksien vuoksi pienemmillä halkaisijoilla nimenomaan silloin, kun työpaine on pieni.

5 Aukikiertyvien kierteiden vääntömomenttia varten pätee seuraava kaava

$$(1) \quad M = F \cdot d_m / 2 \frac{\mu - \cos \beta \tan \alpha}{\cos \beta + \mu \tan \alpha} + F \cdot \mu \cdot r_m,$$

M = aukikiertymisen vääntömomentti

10 F = käytetty voima

$d_m$  = tehollinen halkaisija tai keskimääräinen halkaisija

$\beta$  = kylkikulma kuviossa 4 määritettynä

$\alpha$  = nousukulma

15  $\mu$  = kitkakerroin ja

$r_m$  = keskimääräinen säde pääty pintaa varten

Kylkikulma  $\beta$  lasketaan seuraavista kaavoista

$$20 \quad (2) \quad \cos (\beta - \alpha) = \frac{r + R}{\sqrt{\left(\frac{s}{2}\right)^2 + (R + r - h)^2}}$$

$$25 \quad (3) \quad \tan \alpha = \frac{r + R - h}{s/2}$$

r = kaarevuussäde kierteen alapäässä

R = kaarevuussäde kierteen yläpäässä

30 s = kierrenousu ja

h = profiilin korkeus tai kierteen syvyys.

Keskimääräinen halkaisija  $D_m$  lasketaan kaavasta

$$35 \quad (4) \quad D_m = D_y - h \pm (R - r) \left( \frac{1}{\cos (90 - \beta)} - 1 \right),$$

$D_y$  = kierteen ulkohalkaisija, plus-merkki tarkoittaa ulkokierrettä ja miinus-merkki sisäkierrettä.

Nousukulma  $\alpha$  lasketaan kaavasta

$$(5) \quad \tan \alpha = \frac{s}{D_m \cdot \pi}$$

5 Kaavasta (1) voidaan nähdä, että aukikiertyvien  
kierteiden vääntömomentti on nousukulman  $\alpha$  ja kylkikulman  
 $\beta$  funktio. Voidaan mainita, että mitä pienempiä nousukulma  
 $\alpha$  ja kylkikulma  $\beta$  ovat, sitä vaikeampi kierteen on kiertyä  
auki. Näin ollen kylkikulman  $\beta$  pitäisi pysyä muuttumatto-  
10 mana eikä kasvaa, kun nousukulma  $\alpha$  pienenee, tiukemman  
kierrelitännän aikaansaamiseksi.

Kuviossa 1 esitetyssä kytkimessä kaksi iskuporan  
tankoa 10, 11 on yhdistetty toisiinsa kytkinholkilla 12.  
Poratangoissa 10, 11 on lieriömäinen ulkoruuvikierte 15.

15 Kuten kuvioista 4 voidaan nähdä, kylkikulma  $\beta$  on  
määritetty kierrekyljen kaltevuudeksi tasoon nähden, joka  
on kohtisuorassa poraelementin pituusakseliin 17 nähden.  
Kuvioista 4 voidaan myös nähdä, kuinka kierrenousu  $s$  ja  
profiilinkorkeus tai kierteen syvyys määritetään.

20 Keksinnön mukaan on yllättäen käynyt ilmi, että jos  
standardoitujen köysikierteiden nousukulma  $\alpha$  pienenee,  
toisin sanoen  $\alpha < 11^\circ$ , ja standardoitujen köysikierteiden  
kylkikulma  $\beta$  pienenee, toisin sanoen  $\beta < 69^\circ$ , saadaan pie-  
25 nempien halkaisijoiden osalla sellainen kierrelitännä,  
joka on hyvin pitkäikäinen ja jolla on hyvät aukikiertymi-  
sen esto-ominaisuudet sekä normaalilla työpaineella, toi-  
sin sanoen noin 7 barin paineella, että alhaisella työpai-  
neella, joka on alle 7 baria. Keksinnön mukaan nousukulma  
 $\alpha$  on yli  $5,6^\circ$  ja kierteen kierrenousu  $s$  on alle 12 mm. Täs-  
30 sä tapauksessa pienempiä halkaisijoita ovat ne halkaisi-  
jat, joiden ulkohalkaisija on pienempi kuin 30 mm, lähinnä  
22 mm ja 25 mm standardihalkaisijat. Keksinnön mukaisessa  
kierteessä on vain yksi sisääntulo.

35 Eräessä suositettavassa rakenteessa nousukulma  $\alpha$  on  
 $5,6^\circ - 7,6^\circ$ , kierrenousu on alle 9 mm, kaarevuussäde  $R$  ruu-

vikierteen huipussa on alle 6 mm, mieluummin alle 4 mm, ja profiilin korkeus on alle 1,6 mm, mieluummin alle 1,5 mm. Kaarevuussäteen  $R$  ja profiilin korkeuden  $h$  välinen suhde on alle 3,75, mieluummin alle 2,6.

5 Julkistetussa rakenteessa nousukulma  $\alpha$  on noin  $6,6^\circ$ , kierrenousu  $s = 7,5$  mm, kaarevuussäde  $R = 3,0$  mm, kylki- kulma  $\beta$  on noin  $60^\circ$  ja profiilin korkeus  $h = 1,35$  mm. Tästä on tuloksena, että suhde  $R : h$  on noin 2,2. Kaarevuussäde  $r$  on ruuvikierteen pohjassa 2,5 mm ja molemmilla kaare-  
10 vuussäteillä  $R$  ja  $r$  on vakioarvo.

Julistetussa rakenteessa ruuvikierre on pääasiassa muodoltaan kupera tai kovera, toisin sanoen kaarevuussä-  
teillä  $r$ ,  $R$  on vakioarvot. Kierreprofiili voi kuitenkin vaihdella patenttivaatimusten puitteissa, toisin sanoen  
15 pitäisi taata, että ne kierrekyljet 16, joissa kosketus tapahtuu, on suunniteltu keksinnön mukaan. Vastakkaista kierrekylkeä ja myös välisosa 19, 20 voidaan kuitenkin muuttaa, niin että saadaan sellainen kierreprofiili, jonka kaarevuussäde vaihtelee. Julkistetussa rakenteessa keksin-  
20 tö koskee kahden poratangon välistä kytkintä. Keksintöä voidaan kuitenkin soveltaa iskuporarivin kaikkiin elementteihin, esimerkiksi poran teriin.



## Patenttivaatimukset

1. Poraelementti iskuporausta varten, kuten poran  
tanko (10;11), kytkinholkki (12) tai poran terä, jolloin  
5 poraelementti (10;11;12) käsittää lieriömäisen sisäpuoli-  
sen (15) tai ulkopuolisen (13;14) ruuvikierteen, jonka ul-  
kohalkaisija on alle 30 mm, edullisesti alle 25 mm ja pie-  
nempi, ja ainoastaan yhden sisääntulon ja jolloin poraele-  
mentti (10;11;12) on tarkoitettu kytkettäväksi iskuporari-  
10 viin sisältyvään toiseen poraelementtiin, ja jolloin ruu-  
vikierteen kaarevuussäde on vakio sekä sen huipussa että  
sen pohjassa, t u n n e t t u siitä, että kierrenousu (s)  
on pienempi kuin 12 mm, että ruuvikierteen kylkikulma ( $\beta$ )  
on pienempi kuin  $69^\circ$  ja että ruuvikierteen nousukulma ( $\alpha$ )  
15 on pienempi kuin  $11^\circ$ , mutta suurempi kuin  $5,6^\circ$ .

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen poraelementti,  
t u n n e t t u siitä, että nousukulma ( $\alpha$ ) on  $5,6^\circ - 7,6^\circ$ ,  
edullisesti suuruusluokkaa  $6,6^\circ$ .

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen poraele-  
20 mentti, t u n n e t t u siitä, että kierrenousu (s) on  
pienempi kuin 9 mm, edullisesti 7,5 mm.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen  
poraelementti, t u n n e t t u siitä, että kaarevuussäde  
(R) ruuvikierteen huipussa on pienempi kuin 6 mm, edulli-  
25 sestä pienempi kuin 4 mm, edullisesti 3,0 mm.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen  
poraelementti, t u n n e t t u siitä, että kylkikulma ( $\beta$ )  
on suuruusluokkaa  $60^\circ$ .

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen  
30 poraelementti, t u n n e t t u siitä, että ruuvikierteen  
profiilin korkeus (h) on pienempi kuin 1,6 mm.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen poraelementti,  
t u n n e t t u siitä, että profiilin korkeus (h) on pie-  
nempi kuin 1,5 mm, edullisesti 1,35 mm.

35 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen

poraelementti, t u n n e t t u siitä, että kaarevuussäteen (R) ja profiilin korkeuden (h) välinen suhde (R:h) on pienempi kuin 3,75.

5 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen poraelementti, t u n n e t t u siitä, että kaarevuussäteen (R) ja profiilin korkeuden (h) välinen suhde (R:h) on pienempi kuin 2,6, edullisesti suuruusluokaa 2,2.

10 10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen poraelementti, t u n n e t t u siitä, että ruuvikierte on suurimmalta osaltaan muodoltaan kupera tai kovera, jolloin kaarevuussäde (r) ruuvikierteen pohjassa on hieman pienempi, edullisesti 0,5 mm pienempi kuin kaarevuussäde (R) ruuvikierteen huipussa, ja edullisesti 2,5 mm, ja jolloin molemmilla kaarevuussäteillä on vakioarvot.



## Patentkrav

1. Borrelement för slagborrning, såsom en borrarstång (10;11), en skarvhylsa (12) eller en borrar-krona, varvid  
5 borrelementet (10;11;12) uppvisar en inre (15) eller yttre (13;14) cylindrisk skruvgänga med en ytterdiameter under-  
stigande 30 mm, företrädesvis 25 mm och mindre, och med en  
enda ingång och varvid borrelementet (10;11;12) är avsett  
10 att hopkopplas med ett annat i en slagborrsträng ingående  
borrelement, och varvid skruvgängan har konstant krök-  
ningsradie både vid sin topp och sin botten, k ä n n e -  
t e c k n a t därav, att att stigningen (s) är mindre än  
12 mm, att skruvgängans flankvinkel ( $\beta$ ) är mindre än  $69^\circ$   
och att skruvgängans stigningsvinkel ( $\alpha$ ) är mindre än  $11^\circ$   
15 men större än  $5,6^\circ$ .

2. Borrelement enligt patentkravet 1, k ä n n e -  
t e c k n a t därav, att stigningsvinkeln ( $\alpha$ ) är  $5,6^\circ$ -  
 $7,6^\circ$ , företrädesvis i storleksordningen  $6,6^\circ$ .

3. Borrelement enligt patentkravet 1 eller 2,  
20 k ä n n e t e c k n a t därav, att stigningen (s) är  
mindre än 9 mm, företrädesvis 7,5 mm.

4. Borrelement enligt något av föregående patent-  
kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att krökningsra-  
dien (R) vid skruvgängans topp är mindre än 6 mm, företrä-  
desvis mindre än 4 mm, företrädesvis 3,0 mm.  
25

5. Borrelement enligt något av föregående patent-  
kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att flankvinkeln  
( $\beta$ ) är i storleksordningen  $60^\circ$ .

6. Borrelement enligt något av föregående patent-  
kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att skruvgängans  
profilhöjd (h) är mindre än 1,6 mm.  
30

7. Borrelement enligt patentkravet 6, k ä n n e -  
t e c k n a t därav, att profilhöjden (h) är mindre än  
1,5 mm, företrädesvis 1,35 mm.

8. Borrelement enligt något av föregående patent-  
35

kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att förhållandet (R:h) mellan krökningsradien (R) och profilhöjden (h) är mindre än 3,75.

5 9. Borrelement enligt patentkravet 8, k ä n n e -  
t e c k n a t därav, att förhållandet (R:h) mellan krök-  
ningsradien (R) och profilhöjden (h) är mindre än 2,6,  
företrädesvis i storleksordningen 2,2.

10 10. Borrelement enligt något av föregående patent-  
kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att skruvgängan  
har till större delen konvex respektive konkav form, var-  
vid krökningsradien (r) vid skruvgängans botten är något  
mindre, företrädesvis 0,5 mm mindre, än krökningsradien  
(R) vid skruvgängans topp, företrädesvis 2,5 mm, och var-  
vid båda krökningsradierna är konstanta.

Fig.1

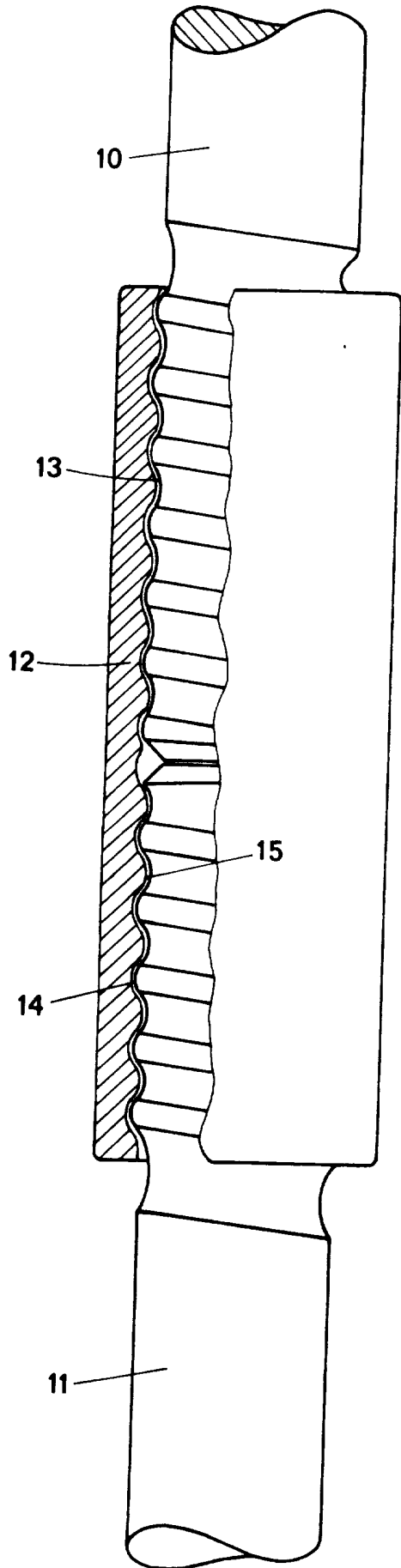


Fig.2

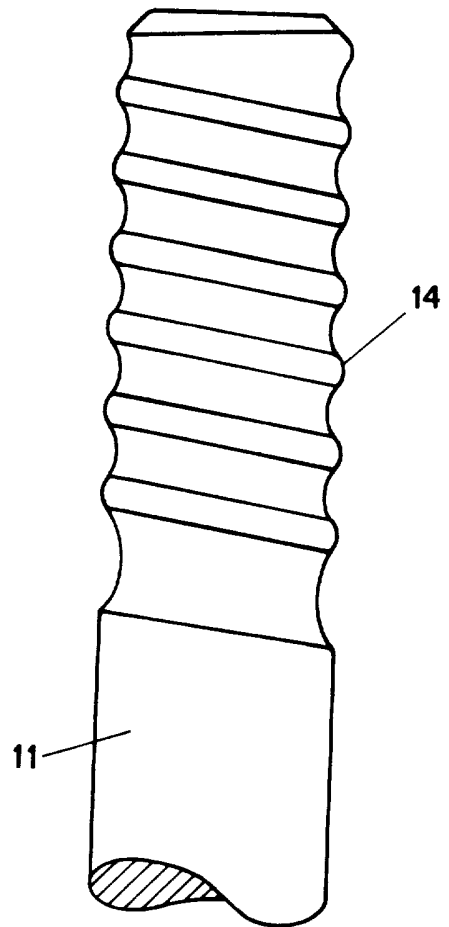


Fig.3

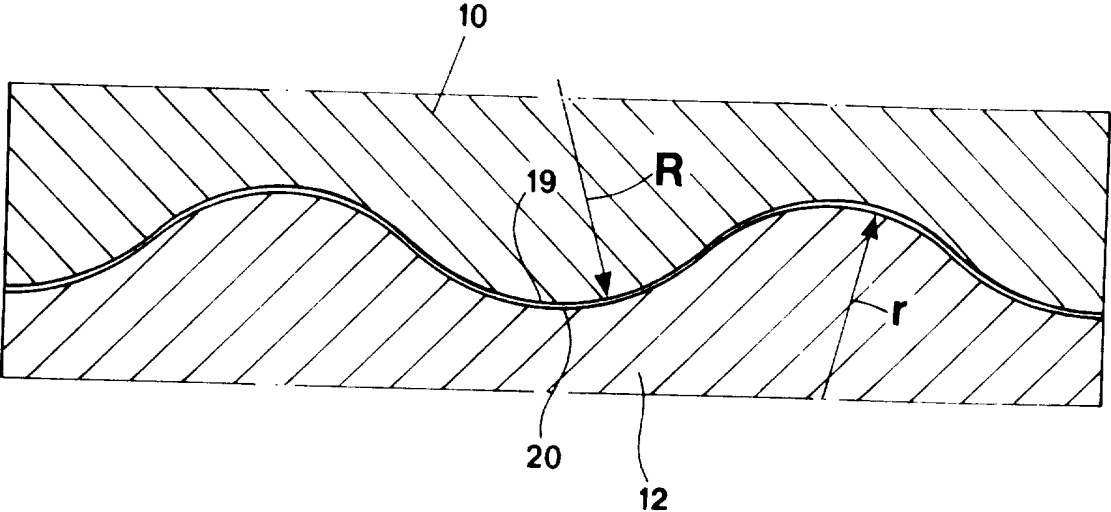


Fig.4

