



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

89403

U (11) Patentti aj. annettu
Patent meddelat 27 08 1993

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

E 21B 10/46

(21) Patentihakemus - Patentansökning	893574
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	26.07.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	26.07.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.01.90
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.06.93
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
28.07.88 SE 8802749 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Sandvik AB, 811 81 Sandviken, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Lundell, Lars-Gunnar, Urangatan 13, 811 52 Sandviken, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Kovametallisilla teräpaloilla varustettu poranterä
Borrskär med bitar av hårdmetall**

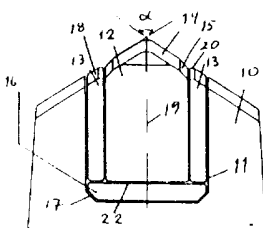
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB B 664983, GB B 683194, SE C 205264 (E 21C 13/08), US A 3294186 (175-410)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö liittyy iskutyypiseen poranterään, jolla on teräksinen runko (10), jonka työstävä etuo-osa on varustettu ainakin yhdellä uralla (11), johon teräpala (12) kiinnitetään kovajuottamalla. Kovajuotoksen jännitysten alentamiseksi riittävästi ja siten korkeamman kovuuden omaavan kovametallin käytön mahdollistamiseksi ja uudelleenhiomistarpeen vähentämiseksi keksinnön poranterä on varustettu useilla tukilevyillä (13), joilla on tasainen paksuus, ja jotka ovat paljon ohuempia kuin teräpala (12), jolloin mainitut tukilevyt koostuvat kovametallista tai metalliseoksesta, jonka lineaarinen lämpölaajenemiskerroin alle 500 °C lämpötiloissa on oleellisesti pienempi kuin sama kerroin teräkselle ja kovajuottometalille ollen suunnilleen sama kuin sama kerroin teräpalalle (12).

Denna uppfinning avser ett slående borrar-skär, som har en stålstomme (10), vars bearbetande spetsdel är försedd med åtminstone ett spår (11), i vilket biten (12) fästs medelst hårdlödning. För att i tillräcklig mån nedsätta spänningar i hårdlödningen, sålunda möjliggörande användning av hårdmetall med större hårdhet och minskning av nyslipningsbehovet har borrarbetet enligt uppfinningen försetts med ett antal stödplattor (13) med jämn tjocklek och mycket tunnare än biten (12), varvid nämnda stödplattor består av hårdmetall eller en metallegering, vars lineära värmeutvidgningskoefficient vid temperaturer under 500°C är väsentligen lägre än samma koefficient för stålet och lödmetallen och ungefär lika med samma koefficient för biten (12).



Kovametallisilla teräpaloilla varustettu poranterä

5 Keksinnön kohteena on poranterä, joka sisältää teräksisen rungon, jonka työstävä etuosa on varustettu yhdellä tai useammalla uralla, joihin sitkeät kovametalliset teräpalat on kiinnitetty kovajuotteella, jolloin liitokset teräpalan ja mainitun uran sivupintojen välillä ovat ainakin osittain täytetyt tukilevyillä. Keksinnön mukainen poranterä on edullisesti iskutyypinen terä.

10 Yleisesti saatavissa poranterissä, jotka on varustettu kovametallisilla teräpaloilla, esiintyy jännityksiä kovametallisen teräpalan ja teräsmateriaalin välillä kovajuoton aikana, ja nämä jännitykset laukeavat iskujen vaikutuksen alaisena ja se voi johtaa ennenaikaiseen rikkoutumiseen. Ensisijainen syy tähän on ero kovametallin ja teräksen lineaaristen lämpölaajenemiskertoimien välillä. On todettu, että kivimuodostumissa, jotka aiheuttavat ankaraa poranterän kulumista, olisi suotavaa voida käyttää kovempia kovametallilaatujia, mikä tähän asti on ollut mahdotonta johtuen siitä, että ne ovat liian hauraita, johtuen yllä mainituista kovajuoton aikana syntyneistä jännityksistä. Kovempia kovametallilaatujen käyttö mahdollistaisi myös uudelleenhiomiskertojen vähenemisen. Erityisesti pitkän reiän poraustoiminnassa olisi suotavaa kyetä saattamaan reiän poraus niin pitkälle kuin mahdollista keskeyttämättä työtä tietyissä tilanteissa poran poistamiseksi uudelleen hiomista varten.

25
30
35 Keksinnön tarkoituksena on ratkaista yllä mainittu ongelma. Tämän keksinnön mukaisesti on aikaansaatu uusi ja parannettu poranterä, joka pääasiassa soveltuu iskuporaukseen ollen käyttökelpoinen myös kairauksessa ja rouhinta-porauksessa ja jolle on tunnusomaista yhdistelmänä piirteet, että tukilevyjen paksuus on olennaisesti pienempi kuin teräpalojen, että tukilevyt on tehty kovametallista tai metalliseoksesta, jonka pitenemiskerroin alle 500 °C:n

lämpötiloissa on olennaisesti pienempi kuin teräksen ja ollen likimain sama kuin mainittujen kovametalliteräpalojen ja että teräpalan (12) leveys/pituussuhde $B/L \geq 0,18$. Johtuen tällaisesta järjestelystä saavutetaan viistetyn pinnan nopeampi kuluminen, so. vähemmän uudelleenhiotakertoja, kun samanaikaisesti saavutetaan parannettu elinikä kivimuodostelmissa, jotka aiheuttavat ankaraa kulumista. Keksinnön mukaisen poranterän edullisia suoritusmuotoja on esitetty oheistetuissa patenttivaatimuksissa. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti teräpala on sillä on taltan muotoinen ja sillä on kärjen normaaleilla $95 - 125^\circ$:een kärkikulmilla leveys/pituussuhde B/L , joka on suuruudeltaan suurempi tai yhtäsuuri kuin $0,18$, edullisesti suurempi tai yhtäsuuri kuin $0,25$.

Kuten on mainittu, teräpalojen tulisi koostua kovametallista, so. sintratusta materiaalista, joka sisältää yhtä tai useampaa karbidia, kuten wolframikarbidia WC, ja/tai muuta kovaa ainetta ja sidometallia, yleensä kobolttia. Kovametallin koostumuksen tulisi sisältää mieluummin $4 - 8\%$ kobolttia ja loput WC:a, jolla on raekoko alueella $1 - 6$ mikrometriä.

Keksintöä kuvataan lähemmin oheisten piirustusten yhteydessä, jotka esittävät toiminnallisia suoritusmuotoja. Kuvio 1 on aksiaalinen poikkileikkaus keksinnön poranterästä, kuvio 2 on samanlainen kuva toisesta keksinnön suoritusmuodosta. Kuvio 3 on samanlainen kuva keksinnön vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta. Kuvio 4 on samanlainen kuva vielä eräistä keksinnön suoritusmuodosta, ja kuvio 5 on toiminnallinen perspektiivikuva taltanmuotoisesta teräpalasta kuvion 1 mukaisesti.

Viitaten piirustuksiin kuviossa 1 poranterä sisältää teräksisen rungon 10, jonka työstävä etupää on varustettu keskusuralla 11, jossa on suora pohja, johon kovametalliteräpala 12, jolla on suora kantaosa, paikoitetaan. Teräpalan 12 ja mainitun uran 11 sivupintojen välinen alue

kovajuotettu liitos täytetään tasapaksuilla sivulevyillä, jolloin mainittujen levyjen paksuus on 1 - 4 mm. Sivulevyt 13 koostuvat kovametallista, joka on sitkeämpää kuin teräpala 12, mieluummin sisältäen 8 - 25 painoprosenttia kobolttia, ja loput wolframikarbidia, jonka lineaarinen lämpölaajenemiskerroin on huomattavasti pienempi kuin teräksen vastaava. Teräpala 12 kiinnitetään uraan 11 kovajuotamalla, jolloin kovajuotosmetalli on mieluummin pronssi- tai hopeaseosta. Myös muita kovajuotoseoksia voidaan käyttää. Esitetty teräpala 12 on talttatyypinen, so. sen päätyosalla 14, joka alkaa rungosta 10, on kartiomainen nokan kärkikulma α , joka tyypillisesti saa arvon välillä 95 - 125°. Teräpalan pintaosilla, jotka on sijoitettu tukilevyjen 13 läheisyyteen, on nokan kärkikulma β , joka on pienempi kuin α , mieluummin alueella 70 - 80°. Tukilevyillä 13, jotka on sijoitettu teräpalan 12 ja uran 11 sivupinnan väliin, on tasainen paksuus tämän paksuuden ollessa olennaisesti pienempi kuin teräpalan 12 paksuus. Kuviossa 1 esitetyssä suoritusmuodossa on lisäksi pohjalevy 16, jonka paksuus on sama kuin sivulevyjen 13, jolloin mainittu pohjalevy toimii kannatinlevynä teräpalan kantaosan ja uran 11 pohjan välillä. Kussakin päädyssään mainitussa pohjalevyssä 16 on viistetty pinta 17 ja siirtymäalue mainitun uran 11 pohjan ja viereisen sivupinnan välillä on samanmuotoinen. Mainittujen tukilevyjen 13 yläosassa on viistetty pinta 18, joka on kallistettu kulmaan $\alpha/2$ suhteessa keskisakseliin 19, kun taas mainitun tukilevyn 13 pääty-pinta 20, joka on sijoitettu lähimmäksi teräpalaa, on suunnattu kohtisuorasti suhteessa keskiakseliin 19.

Kuviossa 2 esitetyssä suoritusmuodossa tukilevyn 13 alapään pinta 17 on viistetty kulmaan γ , joka saa mieluummin arvon 40 - 50° ja on sama kuin teräpalan sen pinnan 21 kallistuskulma, joka muodostaa siirtymän teräpalan pohjapinnan 22 ja sivupinnan 23 välillä. Sivulevyjen 13 ylempi pääty-pinta 20 on tässä tapauksessa suunnattu kohtisuorasti

akseliin 19 nähden, so. tasomainen ja yhdensuuntainen teräpalan pohjapinnan 22 kanssa. Uran 11 pohjaosalle on annettu pintoja 17, 21 ja 22 vastaava muoto. Tässä suoritusmuodossa sivulevyt 13 on valmistettu kaupallisesti saatavissa olevasta INVAR tyyppisestä Fe-Ni-seoksesta, jonka lineaarinen lämpölaajenemiskerroin alle 500 °C:ssa on huomattavasti pienempi kuin teräksen ja kovajuottoseoksen vastaava arvo. Vaihtoehtoisesti muita samanlaisia metalliseoksia kuten Fe-Ni-Co-seosta, voidaan käyttää.

10 Kuviossa 3 esitetyllä suoritusmuodolla teräpalan kantaosalla on puolisynterimäinen muoto ja tukilevy 13 on sivupinnaltaan samoin kuin pohjaosaltaan teräpalaa vasten jatkuvan kannatinlevyn muodossa, jolla on puolisynterimäinen muoto ja tasainen paksuus.

15 Kuviossa 4 esitetyssä suoritusmuodossa teräpalan 12 kantaosalle ja pohjaa kannattavalle levyille 16 on annettu sama muoto kuin kuviossa 1 esitetyssä suoritusmuodossa. Päinvastoin kuin kuviossa 1, sivulevyille 13 on annettu kuitenkin olennaisesti pienempi paksuus kuin pohjaa kannattavan levyn 16 paksuus. Sivutukilevyjen 13 alempi pinta on tasomainen ja yhdensuuntainen teräpalan pohjapinnan 22 kanssa, ja se on samalla tavalla tarkoitettu kannattavasti tukeutumaan kannatinlevyyn 16, kun taas ylempi pinta 18 on viistetty. Kuviossa 4 esitetyssä suoritusmuodossa teräpalan sivupintojen vieressä olevat nokan osuudet 15, on pyöristetty tasaisesti koveraan muotoon, jolloin pintaosuuden 15 se osa, joka sijaitsee sivutukilevyn 13 vieressä, on kallistettu kulmaan, joka riittävässä määrin vastaa tukilevyn 13 ylempään päätympinnan 18 kulmaa. Tämän ansiosta vähenee vaara, että kovajuotosliitokseen ja teräpalan ko-

20

25

30

35

boltista tyhjennettyyn pintaan kohdistuisi iskuja. Tämän teräpalan 12 muodon ansiosta savutetaan parannetut olosuhteet porauspurujen poistamista varten. Kuviossa 4 esitetyssä suoritusmuodossa pohjatukilevy 16 on valmistettu sitkeämmästä kovametallista kuin teräpalassa 12 oleva ko-

vametalli, mieluummin materiaalista, joka sisältää 8 - 25 painoprosenttia kobolttia ja loput wolframikarbidia, kun taas sivutukilevy 13 on tehty metalliseoksesta, jonka lineaarinen lämpölaajenemiskerroin on huomattavasti alempi kuin teräksen ja kovajuotosmetallin vastaava kerroin. Sivulevyllä 13 on sopivasti alle 1 mm:n paksuus, kun taas pohjalevyn 16 paksuuden arvo on mieluummin 1 - 4 mm.

On tärkeitä valita teräpalamateriaali, jonka tulisi mieluummin olla kovametallia, jossa kobolttipitoisuus on 4 - 8 % ja loput wolframikarbidia, ja jonka raekoko on mieluummin 1 - 6 mikrometriä. Teräpalan 12 mitoitus on myös erittäin tärkeitä. Yleisten sääntöjen tulisi olla sellaisia, että teräpalan leveys B ei ole pienempi kuin 0,18 kertaa teräpalan pituus L tyypillisillä nokan kärkikulmilla α 95 - 125°. Leveys/pituus -suhteen B/L tulisi siksi olla suurempi kuin 0,18, mieluummin suurempi tai yhtäsuuri kuin 0,25. Sen pääasiallinen tarkoitus on taata, että teräpalaa ja erityisesti sen koboltista tyhjennettyä osaa ei tuoda suoraan kosketukseen kiven kanssa porauksen aikana.

Edelleen on tärkeää tehdä oikea materiaalin valinta sivulevyissä 13 ja tapauksesta riippuen myös pohjatukilevyssä 16. Näiden tukilevyjen 13, 16 tulisi sisältää kovametallia tai metalliseosta, joiden lineaarinen lämpölaajenemiskerroin alle 500 °C:n lämpötiloissa on huomattavasti pienempi kuin teräksen ja kovajuotosmetallin vastaavat kertoimet. Tekemällä nämä tukilevyt tasapaksuisiksi niiden valmistus kuten myös kovajuottaminen yksinkertaistuu, koska tasapaksut teräpalat voidaan kovajuottaa tavanomaiseen tapaan urissa tasomaisten ja yhdensuuntaisten sivupintojen välissä. Tämä myös mahdollistaa teräpalan leveyden säilyttämisen sen koko eliniän ajan, jolloin suora kosketus kiven ja kovajuotosliitoksen välillä ja koboltista tyhjentyn pinnan esiintulo voidaan olennaisesti välttää. Kovametallilevyjen paksuuden tulisi olla 1 - 4 mm ja niillä kar-

bidilaaduilla, jotka soveltuvat tukilevyjä 13, 16 varten, tulisi olla kobolttipitoisuus 8 - 25 painoprosentin välillä lopun ollessa wolframikarbidia WC. Tukilevyjen 13, jotka on tehty metalliseoksesta, kuten INVAR, paksuuden tulisi mieluummin olla alle 1 mm.

Esimerkki

Poranterä on tehty sisältäen teräksisen rungon, jonka halkaisija on 33 mm, ja se on varustettu talttatyyppisellä kovametalliteräpalalla, jolloin sen karbidi sisältää 6 % kobolttia ja loput WC:a. Nokan kärkikulma oli 110° ja leveys oli 10 mm. Teräpalan leveys on normaalisti suurempi kuin 7 mm ja mieluummin suurempi 9,5 mm. Jos poranterä tulisi varustaa pyörähdyssymmetrisillä teräpaloilla (nastoilla), samaa perussääntöä tulee soveltaa kuten aikaisemmin, so. teräpala tulisi suunnitella siten, että juottomateriaaliin ja koboltista tyhjennettyyn pintaan teräpalassa ei kohdistu suoraa iskumaista kuormitusta ki-vestä.

Patenttivaatimukset:

1. Poranterä, joka sisältää teräksisen rungon, jonka työstävä etuosa (10) on varustettu yhdellä tai useammalla uralla (11), joihin sitkeät kovametalliset teräpalat (12) on kiinnitetty kovajuotteella, jolloin liitokset teräpalan ja mainitun uran (11) sivupintojen välillä ovat ainakin osittain täytetyt tukilevyillä (13), t u n n e t t u yhdistelmästä
- 10 1) että tukilevyjen (13) paksuus on olennaisesti pienempi kuin teräpalojen (12),
- 2) että tukilevyt (13) on tehty kovametallista tai metalliseoksesta, jonka pitenemiskerroin alle 500 °C:n lämpötiloissa on olennaisesti pienempi kuin teräksen ja ollen
- 15 likimain sama kuin mainittujen kovametalliteräpalojen (12) ja
- 3) että teräpalan (12) leveys/pituussuhde $B/L \geq 0,18$.
2. Jonkin patenttivaatimuksen 1 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että suhde $B/L \geq 0,25$.
3. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 2 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että teräpalan kantaosa on puolisyylinterimäinen ja että tukilevy (13) on mainitun teräpalan sivupintoja ja pohjaosaa pitkin ulottuvan yhtenäisen puolisyylinterimäiseen muotoon taivutetun ja tasa-
- 25 paksun tukilevyn muodossa.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että tukilevyjen (13) ja teräpalan (12) kantaosat ovat niiden pohja- ja sivupintojen välisellä siirtymäalueella muodostetut kallistetuiksi (γ) viistetyiksi pinnoiksi (17 ja vast. 21) ja että uran (11) pohjapinnalla on vastaava muoto.
- 30 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että mainitut tukilevyt sisältävät sivutukilevyt (13), jotka on järjestetty terä-
- 35

5 palan (12) vastakkaisille puolille, ja pohjatukilevyn (16), jolloin pohjalevy (16) on varustettu viistetyillä pinnoilla (17) vastaten pintoja mainitussa urassa (11), kun taas sivutukilevyjen (13) ja teräpalan (12) pohjapinnat ovat tasomaisia ja yhdensuuntaisia kohtisuoraan suuntaan keskiakseliin (19) nähden ja sovitettut tukeutumaan pohjatukilevyä (16) vasten.

10 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että sivutukilevyt (13) on tehty metalliseoksesta, joka on mieluummin Fe-Ni- tai Fe-Ni-Co -tyyppiä, että mainittu teräpala on tehty kovametallista, jossa on 4 - 8 painoprosenttia Co:a ja loput WC:a, ja että pohjalevy (16) koostuu kovametallista, jonka kobolttipitoisuus on korkeampi kuin teräpalalla pitoisuuden ollessa mieluummin 8 - 25 painoprosenttia Co:a, lopun ollessa WC:a.

20 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että sivulevyjen (13) paksuus on vähemmän kuin 1 mm ja että pohjalevyn (16) paksuus on 1 - 4 mm.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen poranterä, t u n n e t t u siitä, että tukilevyjen (13) teräpalan vieressä oleva päätyosa (18) on tasomainen ja yhdensuuntainen teräpalan pohjapinnan (22) kanssa.

Patentkrav

1. Borrkrona, innefattande en kronedel av stål, vars främre del (10) uppvisar en eller flera urtagningar (11), i vilka skär (12) av seg hårdmetall är fästade medelst ett lödmedel, varvid fogarna mellan skäret och urtagningens (11) sidoytor är åtminstone delvis utfyllda med jämntjock stödplåtar (13), k ä n n e t e c k n a d av kombinationen

10 1) att stödplåtarna (13) har väsentligen mindre tjocklek än skären,

2) att stödplåtarna (13) består av hårdmetall eller metallegering med en längdutvidgningskoefficient som för temperaturer under 500 °C är avsevärt mindre än för stål och lödmedlet och samtidigt nära överensstämmande med

15 hårdmetallskärens (12), och

3) att skärets (12) bredd/längdförhållande, $B/L \geq 0,18$.

2. Borrkrona enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att förhållandet B/L förhåller sig såsom $B/L \geq 0,25$.

3. Borrkrona enligt något av patentkraven 1 - 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att skärets basparti är halvcylindriskt avrundat, och att stödplåten (13) är anbragt såväl längs skärets sidoytor liksom vid skärets basparti i form av en sammanhängande till halvcylindrisk form nedtill bockad stödplåt med enhetlig tjocklek.

25

4. Borrkrona enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att stödplåtarnas (13) och skärets (12) basparti vid övergången mellan deras bottenyta och sidoytor, är utformade med i sned vinkel (γ) avfasade ytor (17) resp (21), och att urtagningens (11) bottenyta uppvisar en motsvarande form.

30

5. Borrkrona enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att stödplåtarna innefat-

35

tar sidostödplåtar (13) placerade på ömse sidor om skäret (12) och en bottenstödplatta (16), varvid bottenstödplattan (16) har snett avfasade ytor (17) motsvarande urtagningens (11), under det att sidostödplattornas (13) och skärets (12) bottenytor är planparallella, vinkelrätt mot centrumaxeln (19) samt anbragt i direkt stödjande anläggning mot bottenstödplattan (16).

6. Borrkrona enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a d därav, att sidostödplåtarna (13) består av en metallegering, företrädesvis av Fe-Ni- eller Fe-Ni-Co-typ, att skäret består av en hårdmetall med 4 - 8 viktprocent Co, resten WC och att bottenplattan (16) består av en hårdmetall med högre kobolthalt än skärets, företrädesvis 8 - 25 viktprocent Co, resten WC.

7. Borrkrona enligt patentkravet 6, k ä n n e - t e c k n a d därav, att sidoplåtarnas (13) tjocklek är mindre än 1 mm och att bottenplåtens (16) tjocklek är 1 - 4 mm.

8. Borrkrona enligt något av patentkraven 1 - 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att stödplåtarnas (13) närmast skäret belägna ändyta (18) är planparallell med skärets bottenyta (22).

89403

Fig. 1

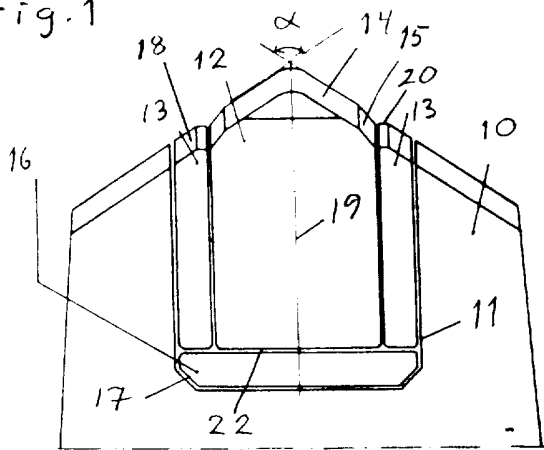


Fig. 5

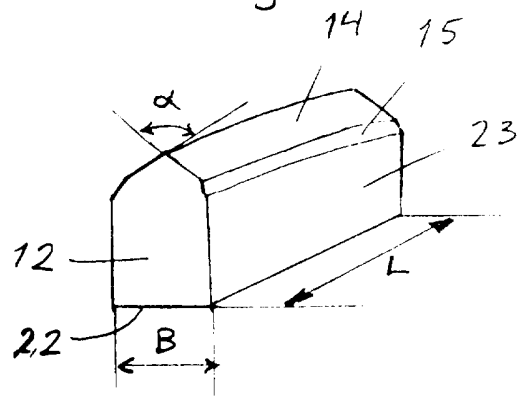


Fig. 2

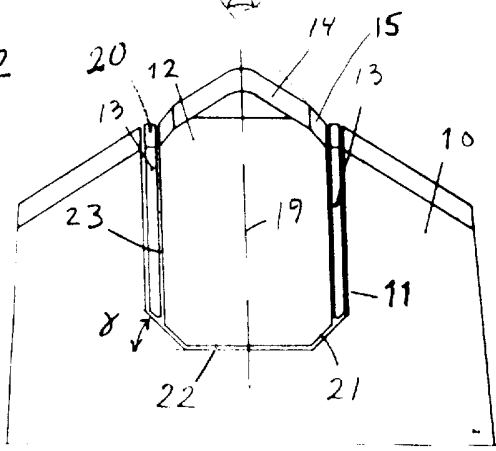


Fig. 3

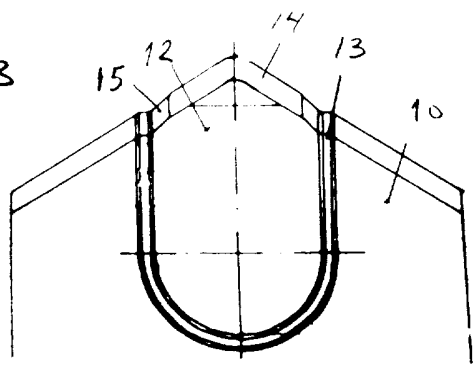


Fig. 4

