

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 750837 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 750837

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B23B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 20.03.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 20.03.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 22.09.1975

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

21.03.1974 GB 7412600

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Padley & Venables Ltd, Callywhite Lane Dronfield, Sheffield, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Hampson, John Raymond, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Iskuporankruunu

Slagborrkrona

PADLEY & VENABLES LIMITED, Callywhite Lane, Dronfield, Sheffield,
S18 6XT, Englanti

Iskuporankruunu - Slagborrkrona

Tämän keksinnön kohteina ovat porankruunut, jotka ovat poraa pyörittäen suoritetuissa porauksissa yleisesti käytettyä tyyppiä, ja erikoisesti keksintö koskee porankruunun leikkauspalojen muotoa sekä sovitusta.

Iskuporaus on hyvin tunnettu menetelmä porausalalla, ja siinä porattavan kallion murskaus tapahtuu aikaansaamalla kiven murtuminen lovien välillä, jotka lovet ovat syntyneet porankruunun iskun vaikutuksesta ja jotka sijaitsevat riittävän lähellä toisiaan. Murrettu kivi eli murska voidaan sen jälkeen poistaa sinänsä tunnetulla tavalla, esimerkiksi johtamalla suurpaineinen nestesuihku porankruunun pääty- tai sivupinnan kautta.

Iskuporauksen parannukset käsittävät porankruunun ja porantangon, johon kruunu on kiinnitetty, pyörittämisen askelittain, nimittäin tietyn kulman verran peräkkäisten iskujen välillä. Porankruunun pyöritys on edullista, koska tällöin on mahdollista käyttää kruunussa vähemmän ja/tai pienempiä leikkauspaloja kuin kruunussa, jota ei pyöritetä. Porauksessa on yleisesti käytetty koneita, jotka suorittavat

mekaanisesti toimivan askelittaisen pyörityksen. Tämä edellyttää selllaisten leikkauspalojen käyttöä, jotka on suunniteltu ensisijassa kestäämään iskurasituksia, koska pyörähdysliike tapahtuu normaalisti vain silloin, kun porankruunu on irti kivenpinnasta.

Viime aikoina on alettu yleisesti käyttää järjestelmiä, joissa tapahtuu porankruunun riippumaton pyöritys siten, että kruunu pyörii jatkuvasti porauksen aikana, samalla kun siihen kohdistetaan iskeviä lyöntejä jännitystilaa aiheuttamiseksi kiveen, ja tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada porankruunu, joka on sopiva käytettäväksi tällaisissa olosuhteissa.

Tämän keksinnön mukaan aikaansaadaan pyöritettävä iskuporankruunu, joka käsittää pitkittäisakselin ja päätypinnan omaavan rungon; runkoon asennetut ja päätypinnasta aksiaalisesti esiinpistävät leikkauspalat; kunkin palan omatessa olennaisesti tasomaisen etupinnan, joka sijaitsee olennaisesti pitkittäisakselin suuntaisessa tasossa olennaisesti nollakaltevuuskulman aikaansaamiseksi, kaikkien näiden etupintojen ollessa samalla lailla suunnattuna kruunun tarkoitettuun pyörityssuuntaan päin; ja jossa kukin etupinta ulkonee aksiaalisesti eteenpäin rungon päätypinnasta liittyen leikkausreunan kohdalla kyseessäolevan palan päästöpinnaan, joka ulottuu olennaisesti poikittain kruunun suhteen, sovituksen ollessa sellainen, että pyörivää iskuporausta suoritettaessa kuluminen pyrkii tapahtumaan päästöpinna-
nassa, leikkausreunan tullessa siten suojatuksi. Leikkauspalat ovat sopivimmin muodoltaan pitkänomaisia, ja ne on asennettu siten, että niiden suurin ulottuvuus on olennaisesti rungon säteen suuntainen.

Tässä selityksessä käytetty maininta "eteenpäin" tarkoittaa kruunun tunkeutumissuuntaa porattavaan materiaaliin. Lisäksi lauseella "etupinta sijaitsee olennaisesti pitkittäisakselin suuntaisessa tasossa" tarkoitamme sitä, että etupinta ei poikkea enempää kuin 5 astetta (ja sopivimmin ei enempää kuin 2 astetta) kummallekaan puolelle leikkausreunan sisältävästä pitkittäissuuntaisesta tasosta; sopivimmin kuitenkin, kun etureuna ei ole yhdensuuntainen mainitun tason kanssa, joka taso on pitkittäisakselin suuntainen ja sisältää leikkausreunan, leikkausreuna kulkee etureunan edellä kruunun tarkoitettussa pyörimissuunnassa.

Arvellaan, että tämän keksinnön mukainen porankruunu aikaansaa paran-

netun kivensärkemisen sen pyöritysvoiman avulla, joka murskaa kiven iskun vaikutuksesta syntyneen loveuksen kiveen aiheuttaman jännitystilaa jälkeen.

On edullista, että päästöpinnaat ovat tasomaisia suorien leikkausreunojen aikaansaamiseksi. On myös edullista tehdä etupinnan ja päästöpinnaa välinen ensimmäinen kulma teräväksi, ja on todettu, että tämän kulman optimiarvo on välillä 80-87 astetta. Koeporaukset ovat osoittaneet, että etu, joka voi johtua yleensä edellä mainitun geometrian omaavasta leikkauspalasta, on siinä, että palan ensimmäinen kulma sen etupinnan ja sen päästöpinnaa välillä voidaan olennaisesti säilyttää kruunun käytön aikana. Tämän perusteella otaksutaan, että palan leikkausreuna voidaan säilyttää sellaisena, ettei uudelleen-teroitusta tarvita sen käyttöiän aikana.

Ulottuen päästöpinnaa sivusta, joka sijaitsee etäällä kunkin palan etupinnasta, voidaan aikaansaada takapinta, joka kuvitelluine jatkeineen sopivasti muodostaa toisen terävän kulman etupinnaa kanssa (kun etupintaa on näennäisesti jatkettu). Tavallisesti toinen terävä kulma on pienempi kuin ensimmäinen terävä kulma, ja sopivimmin se on välillä 50-80 astetta.

Koeporaukset ovat osoittaneet, että tämän keksinnön mukainen porankruunu, joka omaa edellä mainitut edulliset ominaisuudet, on vähemmän herkkä ponnahtamaan erilleen kiven pinnasta iskujen välillä sitä tarkoitettulla tavalla käytettäessä, kuin tavanmukaiset porankruunun muodot. Tämän arvellaan olevan erittäin toivottu ominaisuus, koska porankruunun pienempi ponnahtus sallii leikkausreunojen pysyvän leikattavan materiaalin lähellä, mikä voi aikaansaada suuremman sirun eli osaskoon, vähentää muodostuneen pölyn määrää, sekä aikaansaada parannettu murskanpoisto poratun reiän pohjasta. Viimeksimainittu ominaisuus on tärkeä onnistuneen porauksen saavuttamiseksi, koska kaikki kivensirut, jotka jäävät poratun reiän pohjalle, voivat vai-mentaa iskun voimaa ja siten hävittää iskun energiaa.

Tämän keksinnön mukaisessa porankruunussa palan etureuna on suunnattu porankruunun tarkoitettua pyörimissuuntaa kohti, ja se ulottuu kruununrungon päätypinnasta eteenpäin etäisyyteen, joka voi riippua porattavan kiven tai mineraalien laadusta; tämä etäisyys on yleensä välillä 0,1-0,5 cm.

Sopivimmin, mutta ei olennaisesti, kruunun palat on tehty volframikarbidista tai muusta hyvin tunnetusta kovasta aineesta. Lisäksi palat voidaan kiinnittää kruunun hahloihin tunnetulla tavalla, esimerkiksi käyttämällä kovajuotos- tai runkometallin kutistusmenetelmää. Tavallisesti palat ovat muodoltaan pitkänomaisia ja ulottuvat yleensä säteittäisesti kruunun päätypinnan ylitse, esimerkiksi mitä määrää tahansa (tavallisesti 2, 3, 4, 5, 6) pitkänomaisia ja säteittäisesti ulottuvia paloja voidaan käyttää, jotka palat on sijoitettu kruunun kehälle sen akselin ympärille, sijoituksen riippuessa poraus-tehtävän erikoisvaatimuksista. Tämän keksinnön mukainen kruunu voi kuitenkin käsittää paloja, joiden muoto on muu kuin pitkänomainen ja joiden sijoitus ei ole säteittäinen, ts. toisin kuin edellä on mainittu, esimerkiksi paloilla voi olla pyöreä tai monikulmiomainen poikkileikkaus kruunun akselin suuntaan katsottuna, tarkoituksenmukaisten etu- ja päästöpintojen ollessa sovitettuna näihin muotoihin.

Useita tämän keksinnön mukaisesti konstruoituja porankruunujen sovellutusmuotoja selostetaan nyt seuraavassa, vain esimerkkeinä, viitta-ten oheisiin kaaviomaisiin piirustuksiin, joissa:

- Kuvio 1 esittää sivukuvaa porankruunun ensimmäisestä sovellutusmuodosta;
- kuvio 2 esittää sivukuvan kuvion 1 mukaisessa kruunussa käytetystä kovametallipalasta;
- kuvio 3 on yläkuva kuvion 2 mukaisesta palasta;
- kuvio 4 on sivukuva kuvion 2 mukaisesta palasta;
- kuvio 5 on yläkuva kuvion 1 mukaisesta porankruunusta;
- kuvio 5A on osittainen yläkuva kuvion 5 mukaisen porankruunun osasta esittäen palan etupinnan geometrisen aseman kruunun pitkittäisakselin suhteen;
- kuvio 6 on yläkuva porankruunun toisesta sovellutusmuodosta;
- kuvio 7 on osittainen leikkauskuva kuvion 6 mukaisesta porankruunusta otettuna pitkin kuvion 6 viivaa A-A;
- kuvio 8 on yläkuva porankruunun kolmannelta sovellutusmuodosta;
- kuvio 9 on osittainen leikkauskuva kuvion 8 mukaisesta porankruunusta, otettuna pitkin kuvion 8 viivaa B-B;
- kuvio 10 on sivukuva porankruunun neljännestä sovellutusmuodosta;
- kuvio 11 on yläkuva kuvion 10 mukaisesta porankruunusta;
- kuvio 11A on osittainen yläkuva kuvion 11 mukaisen porankruunun osasta esittäen palan etupinnan geometrisen aseman kruunun pitkittäisakselin suhteen;

kuvio 12 on leikkaus otettuna pitkin kuvion 11 mukaisen porankruunun viivaa C-C;

kuvio 13 on sivukuva kuvion 10 mukaisen porankruunun osasta, ja kuviot 14 ja 15 esittävät porankruunun runkoon liitettyä keskeistä täytekappaletta, kuvion 14 esittäessä täytekappaletta päältäpäin katsottuna ja kuvion 15 ollessa leikkaus otettuna pitkin kuvion 14 viivaa D-D.

Milloin vain on ollut mahdollista, seuraavassa selityksessä samoille osille ja elimille on annettu samat viitenumerot (erilaisten alaindeksien tosin esiintyessä eri sovellutusmuodoissa).

Kuviossa 1 yleisesti viitteellä 1 merkitty porankruunu käsittää rungon, jossa on ontto sylinterimäinen varsi 2, päätyosa 3 ja pitkittäisakseli 100. Päätyosan 3 päätypinta on merkitty yleisesti viitteellä 4. Päätyosa 3 on varustettu neljällä huuhtelu-uralla 5, jotka sijaitsevat tavanmukaisesti säännöllisin kulmaväleihin rungon akselin 100 ympärillä sekä ulottuvat pitkittäissuunnassa tiettyyn osaan rungon pituudesta. Urat 5 rajoittavat osittain päätyosan säteittäisesti ulkonevia siipiosia 6, ja urissa voi olla aukot 7, joiden kautta huuhtelunestettä voi virrata ontosta kruununvarresta murskan poistamiseksi kiven pinnasta porankruunun käytön aikana.

Kunkin siipiosan 6 pääty 4 on varustettu säteittäisellä hahlolla 8, johon on sijoitettu ja kiinnitetty kovaa ainetta kuten volframikarbidia oleva leikkauspala 9. Kussakin palassa 9 on etupinta 10, joka on suunnattu porankruunun tarkoitettuun pyörimissuuntaan päin; päästöpinta 11, joka liittyy terävässä kulmassa etupintaan 10 leikkausreunan 12 kohdalla; ja takapinta 13, joka liittyy reunassa 14 päästöpintaan toisella puolella kuin leikkausreuna 12. Kunkin palan 9 etupinta ulottuu eteenpäin kunkin siipiosan 6 päätypinnan 4 etureunan ulkopuolelle sijaiten tasossa, joka on kruunun pitkittäisakselin 100 suuntainen. Lisäksi kukin pala 9 ja sen etupinta 10 ulottuu sivusuunnassa kohdassa 15 kruunun rungon 2 päädyn 3 sivupinnan ulkopuolelle.

Kuviosta 1 ilmenee, että palojen 9 leikkausreunat 12 sijaitsevat kaikki yhteisessä tasossa, joka on kohtisuorassa kruunun pitkittäisakselia vastaan, ja vaikka tämä sovitus on edullinen se ei ole mitenkään olennainen.

Kuten edellä on mainittu, kuviossa 1 esitetty porankruunu on tavallisesti ontto pitkittäisakselin 100 suuntaan, niin että huuhtelunestettä voidaan johtaa alas pitkin poran tankoa (ei esitetty kuviossa), johon porankruunu on kiinnitetty (sisäisellä ruuvilla varteen 2), porankruunun lävitse päädyssä 3 sijaitsevien aukkojen 7 kautta. Päätypinta 4 voidaan varustaa keskeisesti aukolla 16 (aukkojen 7 lisäksi tai vaihtoehtoisena niiden kanssa), jonka kautta huuhtelunestettä voidaan johtaa aksiaalisesti kiven pintaan.

Kuten parhaiten ilmenee kuvioista 2-4, kunkin leikkauspalan 9 tasomainen etupinta 10 muodostaa osan palan 9 olennaisesti kokonaisesta sivupinnasta 17. Etupinta 10 on myös sovitettu omaamaan kaltevuuskulma nolla - kun pala on asennettu ja kiinnitetty (tavallisesti kovajuotos- tai kutistusmenetelmällä) hahloon 8 - niin että kaikki pinnat 10 tulevat sijaitsemaan tasoissa, jotka ovat olennaisesti porankruunun pitkittäisakselin 100 suuntaiset. Näissä sovellutusmuodoissa päästöpinna 11 muodostaa kulman α kyseessä olevan palan etupinnan 10 kanssa ja kulma α on yleensä välillä 80-87 astetta, sopivimmin 83 astetta. Lisäksi takapinta 13 muodostaa kulman β kyseessä olevan palan etupinnan kanssa, ja kulma β on yleensä välillä 50-80 astetta, sopivimmin 55 astetta. Tämä takapinta 13 ulottuu päätypintaan 4 saakka, päätypinnan ollessa muotoiltu tällä kohdalla siten, että se muodostaa olennaisesti sileän tasopinnan palan takapinnan kanssa.

Kuvioista 3 ja 4 ilmenee, että palan 9 leikkausreuna 12 on lyhennetty viisteen 19 avulla, niin ettei leikkausreuna 12 ulotu etupinnan 10 koko pituudelle. Viiste 19 sijaitsee leikkausreunan sisäpäässä porankruunun säteen suunnassa (tarkoituksena tehokkaasti poistaa kulma, joka muuten muodostuisi kohtaan, jossa sisempi sivupinta 20 liittyy palan pintoihin 10 ja 11), ja se on tarkoitettu vähentämään todennäköisyyttä siihen, että leikkausreunan 12 sisempi pää murtuu käytön aikana.

Etareuna 10 muodostaa terävän kulman δ palan 9 säteittäisesti ulomman sivupinnan 21 kanssa (katso kuviota 3) muodostaen lisäksi pitkittäis-suuntaisen toisen leikkausreunan 22, joka sijaitsee säteittäisesti ulospäin kruunun päädyn 3 sivupinnasta, niin että palan etupinnan osa 24 tulee ulottumaan kruunun päädyn sivupinnan ulkopuolelle ja tietty määrä päästöleikkausta kruunun päädyn läpimittaa varten saa-

daan aikaan. Viisteen 19 vastakkaisella puolella sijaitseva leikkausreunan 12 pää liittyy viisteen tai kaarevan reunaosan 23 (katso kuviota 4) välityksellä toiseen leikkausreunaan 22. Kaareva reunaosa 23 (tai vastaavasti sijaitseva viiste) on tarkoitettu vähentämään palan murtumistaipumusta kulmassa, joka muuten muodostuisi reunojen 12 ja 22 liitoskohtaan. Leikkausreuna 12 muodostaa terävän kulman γ toisen leikkausreunan 22 kanssa aikaansaaden kaltevuuden taaksepäin reunalle 22 (katso kuviota 1), ja tämä kulma γ on yleensä välillä 80-89 astetta, sopivimmin 87 astetta, kuten kuviossa 4 on esitetty.

Kuviossa 5 esitetyn kruunun 1 tarkoitettu pyörimissuunta on myötäpäivään, ja niinpä nähdään, että kunkin palan etureuna 10 on pyörimissuuntaan päin.

Kuviosta 5 nähdään, että kukin pala 9 ulottuu säteittäisesti ulospäin kruunun 1 akselistä ja että kukin etupinta 10 sijaitsee tasossa, joka on kruunun akselin suuntainen mutta ei sisällä kruunun akselia 100.

Kuvioista 5 ja 5A, erikoisesti jälkimmäisestä ilmenee, että jos etupinnan 10 säteittäisesti uloimman pään kohdassa, jossa se leikkaa päätypinnan 4 ulkoreunan, katsotaan sijaitsevan kuvitellussa tasossa 101, joka taso sisältää kruunun akselin 100, niin kukin etupinta 10 muodostaa terävän kulman π kuvitellun tason kanssa siten, että leikkausreunan 12 säteittäisesti sisempi osa kulkee leikkausreunan säteittäisesti ulomman osan edellä porankruunun pyöriessä tarkoitettua poraussuuntaan. Kulma π ei yleensä ole suurempi kuin 30 astetta ja on sopivimmin 5-10 astetta. Yleensä kunkin palan etupinta 10 ja siihen liittyvä leikkausreuna 12 ulottuvat päätypinnan 4 kehän reunan ulkopuolelle päästöleikkausta varten; kuitenkin on olemassa rakenteita, joissa yhden tai useamman palan etupinnat eivät ulotu päätypinnan kehän reunan ulkopuolelle, ja tällaisissa rakenteissa kulmaksi π katsotaan se kulma, joka muodostuu kyseessä olevan etupinnan ja sen kohdan kautta kulkevan kuvitellun pinnan 101 välille, jossa kyseessä olevan etupinnan kuviteltu projektio leikkaa päätypinnan 4 kehän reunan.

Toinen tapa, jolla kuvioissa 5 ja 5A esitettyjen palojen etupintojen geometrinen asemaa voidaan tarkastella on se, että kukin etupinta 10 on kruunun akselin 100 kautta käyvän kuvitellun tason 102 suunta-

nen, etupinnan 10 ja tason 102 välisen kohtisuoran etäisyyden ollessa $\underline{x}$, niin että leikkausreuna 12 tulee kulkemaan kuvitellun tason 102 edellä porankruunun pyöriessä tarkoitettuun poraussuuntaan. Etäisyys $\underline{x}$ ei yleensä ole suurempi kuin $\frac{3.14d}{12}$ ja on sopivimmin $\frac{3.14d}{36}$ (jossa d on porattavan reiän läpimitta).

Kuten edellä on mainittu, reunat 22, 23 ja osittain reuna 12 aikaansaavat päästöleikkausta kruunua käytettäessä. Terävä kulma δ etupinnan 10 ja ulomman sivupinnan 21 välillä on sovitettu sellaiseksi (katso kuvioita 3 ja 5), että ulomman sivupinnan 21 pitkittäissuuntainen reuna 25, joka on kauimpana toisesta leikkausreunasta 22, yhtyy viereisen siiven 6 osassa 27 olevaan kulmaan 26, kunkin palan ulomman sivupinnan 21 ja siiven 6 viereisen osan 27 muodostaessa tällöin yhdessä olennaisesti sileän pinnan.

Kuvioissa 6 ja 7 esitetyssä porankruunun sovellutusmuodossa, joissa kuvioissa samanlaiset osat tai elimet kuin kuvioissa 1-5 on merkitty samoilla viitenumeroilla varustettuna alaindeksillä a , kruunun pääty-pinta 4a käsittää ryhmän toista tyyppiä olevia paloja 9a. Kunkin palan 9a etupinta 10a on vinossa asennossa palan säteittäisen suunnan suhteen niin, että leikkausreunan 12a säteittäisesti ulompi pää sijaitsee lähempänä palan sivupintaa 17a kuin leikkausreunan säteittäisesti sisempi pää, ja, kuten näkyy kuviosta 6, kunkin etupinnan 10a määräämä taso on kuruunun akselin suuntainen ja sisältää akselin. Kunkin palan 9a reuna 14a on myös vinossa asennossa palan säteittäisen suunnan suhteen siten, että se tulee sijaitsemaan yhdensuuntaisena kyseessä olevan palan reunan 12a kanssa.

Kuviosta 7 ilmenee, että se osa palaa 9a, joka on upotettu hahloon 8a, on olennaisesti samaa muotoa kuin palan 9 vastaava osa.

Tasomainen etupinta 10a rajoittaa osaksi yleensä kolmionmuotoista syvennystä, jonka levein osa on säteittäisesti sisemmän sivupinnan 20a kohdalla ja joka on kapeimmillaan (toisin sanoen suipentuu kärjeksi) toisen leikkausreunan 22a kohdalla (katso kuviota 6). Etupinta 10a syvennyksessä 28 ulottuu aksiaalisesti porankruunun la päätypinnan 4a etummaisesta kohdan 29 alapuolelle. Palassa 9a etupinnan 10a ja päästöpinna 11a välinen kulma α on sopivimmin aikaisemmin mainitulla alueella, samalla kun etupinnan 10a ja takapinnan 13a välinen kulma β voi myös sijaita aikaisemmin mainitulla alueella.

Kuvioissa 8 ja 9 esitetyssä porankruunun sovellutusmuodossa, joissa kuvioissa samanlaiset osat tai elimet kuin kuvioissa 1-7 on merkitty samoilla viitenumeroilla varustettuna alaindeksillä b, kruunun pääty-pinta 4b käsittää ryhmän kolmatta tyyppiä olevia paloja 9b, joista kussakin se osa, joka on sijoitettu hahloon 8b, on olennaisesti samaa muotoa kuin vastaava osa palassa 9 tai palassa 9a.

Kunkin palan 9b leikkausreuna 12b ulkonee säteen suuntaan kruunun akselistä, etupinnan 10b ollessa olennaisesti tasomainen ja sijaitessa kruununakselin suuntaisessa ja sen sisältävässä tasossa. Etupinta 10b rajoittaa osittain syvennystä 28b, joka on yhdenmukainen koko pituudeltaan poikkileikkauksensa ja kokonsa suhteen. Samoin kuin kuvion 7 sovellutusmuodossa syvennys 28b ulottuu aksiaalisesti pääty-pinnan 4b etummaisesta kohdan 29b alapuolelle.

Palojen kulmat α ja β ovat kuvioitten 8 ja 9 mukaisessa sovellutusmuodossa sopivimmin samat kuin vastaavat kulmat kuvion 1 mukaisessa sovellutusmuodossa.

Kuvioissa 10-15 esitetyssä porankruunun neljännessä sovellutusmuodossa, joissa kuvioissa samanlaiset osat tai elimet kuin kuvioissa 1-9 on merkitty samoilla viitenumeroilla varustettuna alaindeksillä c, kruunun pääty-pinta 4c käsittää neljän palan 9c ryhmän, jotka palat ovat muodoltaan samanlaiset kuin kuvioitten 1-5 mukaiseen sovellutusmuotoon sisältyvät palat. Tässä neljännessä sovellutusmuodossa palat 9c on sijoitettu ja kiinnitetty hahloihin 8c siten, että niiden vastaavat etupinnat 10c tulevat sijaitsemaan tasoissa, jotka ovat kruunun akselin 100c suuntaisia sisältämättä akselia. Kuten kuvioista 11 ja 11A, erikoisesti jälkimmäisestä ilmenee, että jos etupinnan 10c säteittäisesti ulomman pään kohdassa, jossa se näennäisesti leikkaa pääty-pinnan 4c kehän reunan, katsotaan sijaitsevan kuvitellussa tasossa 101c (joka taso on yhdensuuntainen kruununakselin 100c kanssa sisältäen akselin), kukin etupinta 10c muodostaa terävän kulman ω kuvitellun tason 101c kanssa, niin että leikkausreunan 12c säteittäisesti ulompi pää kulkee leikkausreunan säteittäisesti sisemmän osan edellä porankruunun pyöriessä tarkoitettuun poraussuuntaan. Kulma ω ei yleensä ole suurempi kuin 30 astetta ja on sopivimmin 5-10 astetta. Samalla tavalla kuin käsiteltäessä kuvioon 5A viitattua tapausta, jos yhden tai useamman palan etupinnat 10c eivät ulotu pääty-pinnan 4c kehänreunan ulkopuolelle, kulmaksi ω katsotaan se kulma, joka muo-

dostuu kyseessäolevan etupinnan ja sen kuvitellun tason 101c välille, joka kulkee sen kohdan kautta, jossa kyseessäolevan etupinnan kuviteltu projektio näennäisesti leikkaa päätypinnan 4c kehäreunan.

Toinen tapa, jolla kuvioissa 11 ja 11A esitettyjen palojen etupintojen geometrista asemaa voidaan tarkastella, on se, että kukin etupinta on yhdensuuntainen kuvitellun tason 102c kanssa, joka taso on yhdensuuntainen kruununakselin 100c kanssa sisältäen akselin, ja että kohti suora etäisyys etupinnan 10c ja tason 102c välillä on y, niin että leikkausreuna 12c tulee kulkemaan kuvitellun tason 102c perässä porankruunun pyöriessä tarkoitettuun poraussuuntaan. Etäisyys y ei yleensä ole suurempi kuin $\frac{3.14d}{12}$ ja on sopivimmin $\frac{3.14d}{36}$ (jossa d on porattavan reiän läpimitta).

Edellä neljännessä sovellutusmuodossa selostetun palojen 9c geometrisen aseman arvellaan olevan erikoisen edullinen siinä suhteessa, että se vähentää sitä leikkauskuormitusta, joka kohdistuu paloihin 9c porankruunua käytettäessä, verrattuna kuormituksiin, jotka esiintyvät aikaisemmissa sovellutusmuodoissa. Lisäksi palojen 9c mahdollisten sijoitusten päätypintaan 4c edellä mainitun geometrisen rakenteen aikaansaamiseksi arvellaan aiheuttavan parannetun murskanvirtauksen reiästä 16c, joka tulee esiin keskeisesti kruunun päätypinnasta 4c.

Kuvioitten 10-15 mukaisen sovellutusmuodon porankruunun valmistuksen helpottamiseksi pääty 3c on tasoporattu (tai muulla tavalla muodostettu ontelon käsittäväksi) kohdassa 30 pitkin keskireikää 16c (katso kuvioita 12). Ontelo 30 avautuu päätypintaan 4c ja tekee mahdolliseksi leikkaustyökalun ylikulun työstettäessä hahloja 8c, joihin leikkaavat palat 9c sijoitetaan. Kanavien 8c työstimisen jälkeen onteloon 30 sijoitetaan keskeinen täytekappale 31, kuten näkyy kuvioista 12. Tässä kappaleessa (katso kuvioita 14 ja 15) on keskeinen aukko, joka muodostaa reiän 16c jatkon, kappaleen omatessa ulkoprofiilin, joka olennaisesti vastaa ontelon 30 sisäprofiilia, lukuunottamatta kappaleen pitkittäisessä sivuseinämässä sijaitsevaa neljää syvennystä 32. Syvennykset 32 on sovitettu vastaamaan hahloja 8c siten, että kun leikkauspalat 9c on asetettu niitä vastaaviin hahloihin, palojen säteittäisesti sisemmät päät sijoittuvat vastaaviin syvennyksiin 32. Kun keskeinen täytekappale 31 ja palat 9c on sijoitettu paikoilleen kuten edellä on mainittu, nämä komponentit kiinnitetään kovajuotoksella kruunun runkoon.

Kuvioitten 10-15 mukaisessa sovellutusmuodossa sopivimmin kulma α on olennaisesti 81° , kulma β olennaisesti 60° ja kulma δ olennaisesti 70° .

On otettava huomioon, että kaikki ne palojen 9, 9a, 9b ja 9c osat, jotka on sijoitettu vastaaviin hahloihin 8-8c, omaavat olennaisesti samanlaisen muodon ja voivat omata samanlaiset mitat samankokoisten kruunujen ollessa kyseessä. Tästä syystä on mahdollista vaihdella paloja 9-9c keskenään niitä kruununrunkoon asennettaessa. Lisäksi tälle keksinnölle ei ole olennaista, että porankruunu käsittää vain yhtä tyyppiä olevaa neljää palaa kerrallaan ja että tarvittaessa voidaan käyttää erilaisia tyyppisiä olevia paloja.

Arvellaan, että tämän keksinnön tärkeänä ominaispiirteenä on keskinäinen geometrinen suhde tasomaisen etupinnan 10 ja päästöpinna 11 välillä sekä leikkausreunan 12 sijainti. Kun käytetään edellä selostettua ja kuvattua rakennetta olevia porankruunuja kohdistuen niihin ajoittaisia lyönti-iskuja ja pyörittäen kruunua ajoittain tai jatkuvasti, arvellaan, että leikkausreunojen 12 tarttuminen kiven pintaan aiheuttaa jännitystä kiveen iskun vaikutuksesta, ja kruunun pyöriminen saattaa kiven murtumaan etupintojen 10 ylitse. Lisäksi kyseessä olevien palojen pintojen 10 ja 11 geometrisen muodon sekä niiden välisen kulmasuhteen on todettu aikaansaavan itseteroittavan vaikutuksen, joka pitää kunnossa leikkausreunat 12 palojen ja päätypinnan⁴ kulumisen aikana (erikoisesti etumaisissa kohdissa 29). Samoin kyseessä olevien palojen etupintojen 10 ja ulompien sivupintojen 21 geometrisen muodon sekä niiden välisen kulmasuhteen on todettu aikaansaavan itseteroittavan vaikutuksen, joka pitää kunnossa toiset leikkausreunat 22 palojen ja kruununrungon kulumisen aikana.

On selvää, että vaikka edellä käsitellyissä edullisissa sovellutusmuodoissa porankruunujen leikkauspalat on sijoitettu ristimäiseen kruunumuotoon, tällainen järjestely ei ole olennainen tälle keksinnölle, ja niinpä voidaan käyttää erilaisia leikkausreunojen jakomuotoja, jotka edellyttävät joko neljää tai muuta leikkauspalojen lukumäärää. Lisäksi, vaikka palojen jokaisessa sovellutusmuodossa on esitetty ulottuvan päätypinnan 4c kehän reunaan, tällainen järjestely, jota tosin yleensä käytetään päästöleikkauksen aikaansaamiseksi, ei ole olennainen jokaisen palan suhteen, ja niinpä esimerkiksi yksi tai useampia keksinnön mukaisia paloja voidaan sijoittaa porankruunun

päätyyn asemiin, jotka ovat etäällä päädyn kehän reunasta.

Koeporaukset ovat osoittaneet, että edellä selostetulla ja kuvattulla tavalla konstruoidut porankruunut aikaansaavat huomattavasti parempia porausnopeuksia kuin tavanmukaiset porankruunun muodot, joissa on standardityyppiä olevat, olennaisesti symmetrisesti asennetut palat, ja jotka on koestettu samanlaisissa olosuhteissa.

Patenttivaatimukset

1. Pyöritettävä iskuporankruunu, joka käsittää pitkittäisakselin ja päätypinnan omaavan rungon; runkoon asennetut ja päätypinnasta aksiaalisesti esiinpistävät leikkauspalat; kunkin palan omatessa olennaisesti tasomaisen etupinnan, joka sijaitsee olennaisesti pitkittäisakselin suuntaisessa tasossa olennaisesti nollakaltevuuskulman aikaansaamiseksi, kaikkien näiden etupintojen ollessa samalla lailla suunnattuna kruunun tarkoitettuun pyörimissuuntaan päin; t u n n e t t u siitä, että kukin etupinta ulkonee aksiaalisesti eteenpäin rungon päätypinnasta liittyen leikkausreunan kohdalla kyseessäolevan palan päästöpinnaan, joka ulottuu olennaisesti poikittain kruunun suhteen, sovituksen ollessa sellainen, että pyörivää iskuporausta suoritettaessa kuluminen pyrkii tapahtumaan päästöpinnaassa, leikkausreunan tullessa siten suojatuksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden palan päästöpinna on tasomainen suoran etuleikkausreunan aikaansaamiseksi kyseessä olevaan palaan.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen kulma on muodostettu etupinnan ja päästöpinnan välille ja että tämä ensimmäinen kulma on terävä ainakin yhdessä leikkauspalassa.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen kulma on välillä 80° - 87° .
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen kulma on olennaisesti 83° .
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi leikkauspaloista

on varustettu takapinnalla, joka ulkonee päästöpinnaasta sen sivulle, ollen etäällä kyseessä olevan palan etupinnasta, tämän takapinnan muodostaessa kuviteltuine jatkoineen toisen terävän kulman etupinnan kanssa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen, johonkin patenttivaatimuksista 3-5 liittyvä pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että toinen terävä kulma on pienempi kuin ensimmäinen terävä kulma.
8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että toinen terävä kulma on välillä 50° - 80° .
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että toinen terävä kulma on olennaisesti 55° .
10. Jonkin patenttivaatimuksista 6-9 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että takapinta ulottuu rungon pääty-pintaan saakka ja että pääty-pinta on paikallisesti muotoiltu muodosta-maan olennaisesti sileän pinnan takapinnan kanssa.
11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä isku-porankruunu, t u n n e t t u siitä, että etupinnat ulkonevat aksiaa-lisesti eteenpäin rungon pääty-pinnasta etäisyyteen, joka on välillä 0,1-0,5 cm.
12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä isku-porankruunu, t u n n e t t u siitä, että etupinnan leikkausreunat sijaitsevat yhdessä tasossa, joka on olennaisesti kohtisuorassa run-gon pitkittäisakselia vastaan.
13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden palan etupinnan leikkausreuna sijaitsee olennaisesti tasossa, joka on pit-kittäisakselin suuntainen ja sisältää akselin.
14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä isku-porankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden palan etuleik-kausreuna on sovitettu siten, että kohdassa, jossa etuleikkausreunan säteittäisesti ulompi pää tai etuleikkausreunan kuviteltu jatke leik-kaa pääty-pinnan kehänreunan sijaiten kuvitellussa tasossa, joka on

pitkittäisakselin suuntainen ja sisältää akselin, etuleikkausreuna muodostaa kolmannen terävän kulman mainitun kuvitellun tason kanssa, niin että etuleikkausreunan säteittäisesti sisempi osa tulee kulkemaan etuleikkausreunan säteittäisesti ulomman pään edellä porankruunun pyöriessä tarkoitettuun poraussuuntaan.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että etuleikkausreunan ja kuvitellun tason väliin muodostuva kulma on välillä 5° - 30° .

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että kolmas terävä kulma on olennaisesti 10° .

17. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden palan etuleikkausreuna on sovitettu siten, että kohdassa, jossa etuleikkausreunan säteittäisesti ulompi pää tai etuleikkausreunan kwiteltu jatke leikkaa päätypinnan kehänreunan sijaiten kuvitellussa tasossa, joka on pitkittäisakselin suuntainen ja sisältää akselin, etuleikkausreuna muodostaa neljännen terävän kulman mainitun kuvitellun tason kanssa, niin että etuleikkausreunan säteittäisesti ulompi pää tulee kulkemaan etuleikkausreunan säteittäisesti sisemmän osan edellä porankruunun pyöriessä tarkoitettuun poraussuuntaan.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että etuleikkausreunan ja kuvitellun tason väliin muodostuva kulma on välillä 5° - 30° .

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että neljäs terävä kulma on olennaisesti 10° .

20. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden palan etupinnan muodostaa kyseessä olevan palan olennaisesti täysimittaisen sivupinnan osa.

21. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden palan etupinta osaksi rajoittaa kyseessä olevassa palassa sijaitsevaa syvennystä.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että syvennys ulottuu aksiaalisesti kruununrungon päätypinnan alapuolelle.

23. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi pala on sijoitettu siten, että tämän palan etupinnan osa ulottuu säteittäisesti kruununrungon sivupinnan ulkopuolelle, tämän etupinnan osan muodostaessa kyseessä olevan palan säteittäisesti ulomman sivupinnan kanssa pitkittäis-suuntaan ulottuvan, olennaisesti suoran päästöleikkausreunan, joka sijaitsee säteittäisesti ulospäin kruununrungon sivupinnasta, päästöleikkauksen aikaansaamiseksi kruununrungossa.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että etuleikkausreuna ja päästöleikkausreuna yhtyvät toisiinsa viistona tai kaarevana reunaosana vähentäen palan murtumistaipumusta kulmassa, joka muuten muodostuisi näiden leikkausreunojen yhtymäkohtaan.

25. Patenttivaatimuksen 23 tai 24 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että palan etuleikkausreunan sijaitessa olennaisesti pitkittäisakselia vastaan kohtisuorassa tasossa, tämän palan päästöleikkausreuna lähenee mainittua tasoa muodostaen sen kanssa viidennen terävän kulman.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että viides terävä kulma on välillä 80° - 89° .

27. Patenttivaatimuksen 26 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että viides terävä kulma on olennaisesti 87° .

28. Jonkin patenttivaatimuksista 23-27 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että palan säteittäisesti ulompi sivupinta on olennaisesti tasomainen ja suuntautuu päästöleikkausreunasta kohti kruununrungon sivupintaa muodostaen olennaisesti sileän pinnan sen kanssa.

29. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että pitkänomaisen muodon omaavat leikkauspalat on asennettu kruununrunkoon siten, että niiden suu-

rin ulottuvuus suuntautuu yleensä säteittäisesti rungon pitkittäis-akselin suhteen.

30. Patenttivaatimuksen 29 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että leikkauspalat on sijoitettu kruununrunkoon siten, että ne suuntautuvat yleensä säteittäisesti rungon säteensuuntaisissa siipiosissa.

31. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että kruununrungossa on sisäinen kanava, joka on yhteydessä ainakin yhteen aukkoon ja jonka kautta voidaan johdtaa huuhtelunestettä avustamaan kivimurskan poistoa päätypinnasta kruunun käytön aikana.

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen pyöritettävä iskuporankruunu, t u n n e t t u siitä, että mainittu aukko sijaitsee olennaisesti päätypinnan keskellä ja että leikkauspalat on asennettu olennaisen symmetrisesti keskiaukon ympärille.

Fig. 1

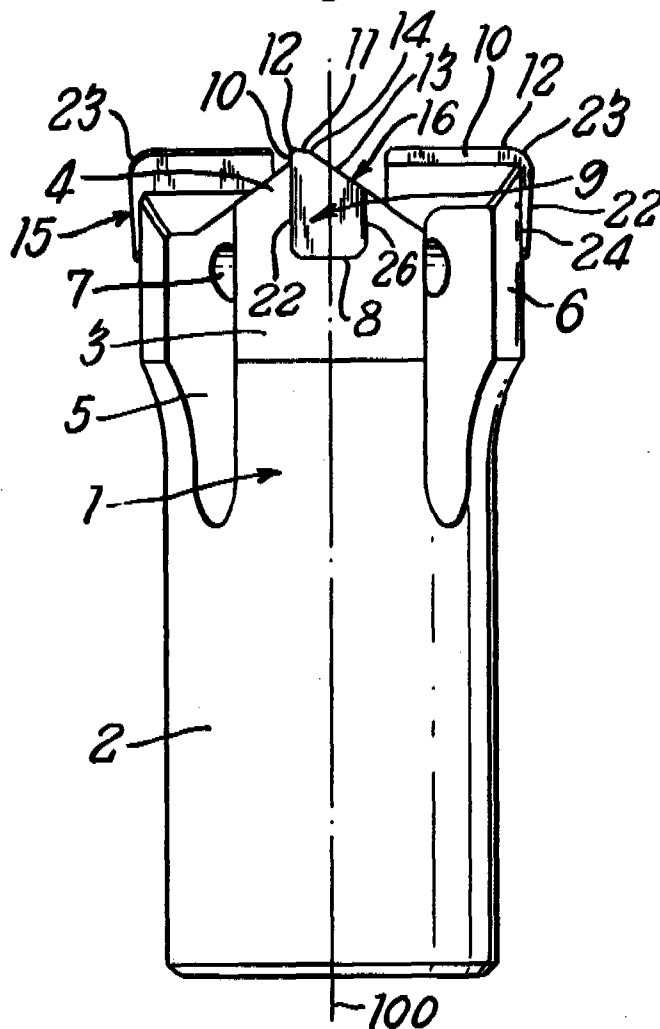


Fig. 2

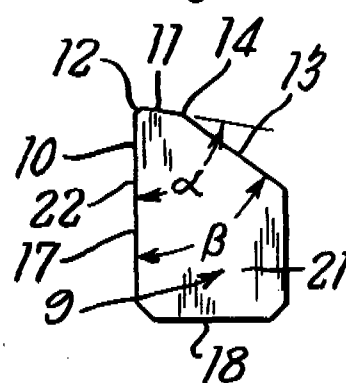


Fig. 3

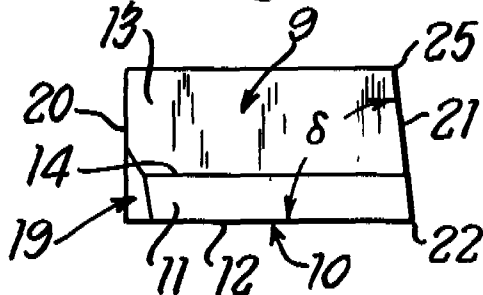


Fig. 4

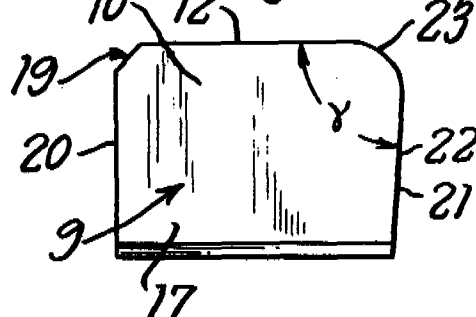


Fig. 5

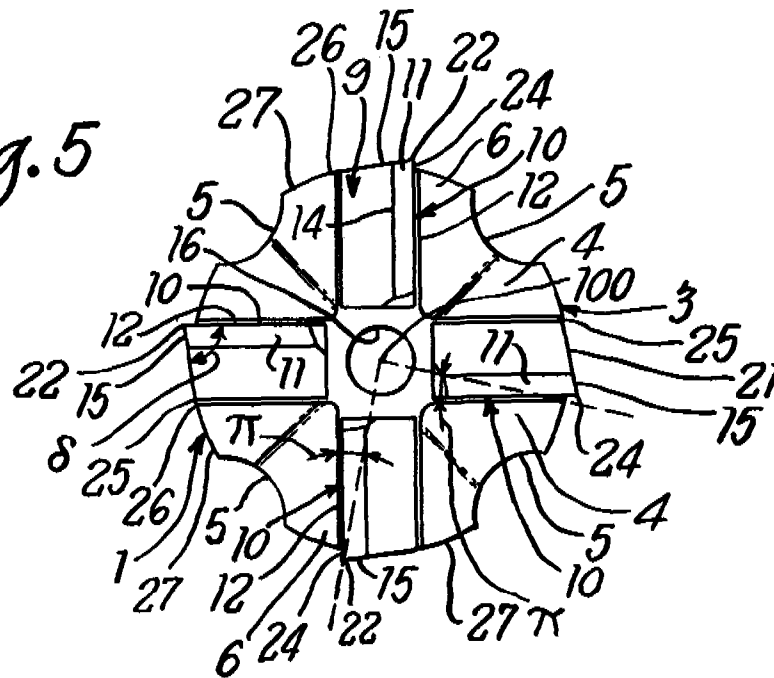


Fig. 5A

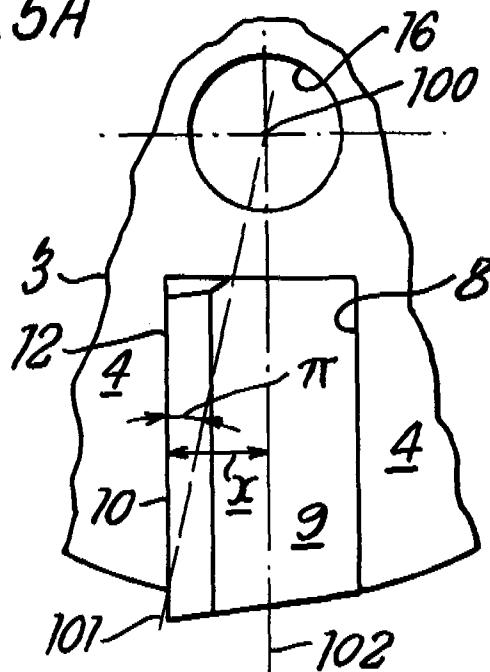


Fig. 6

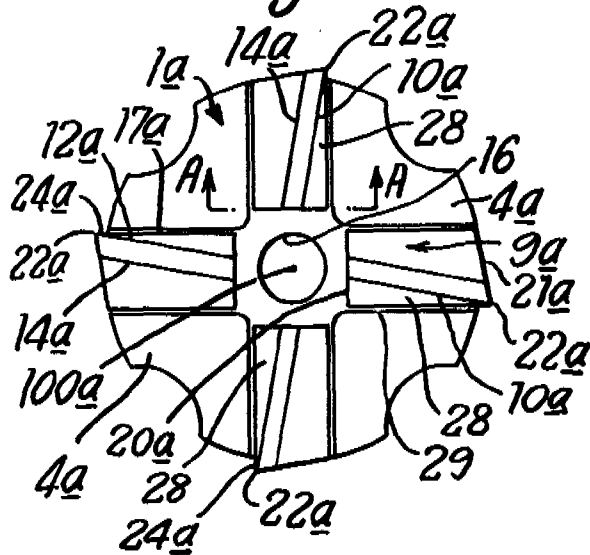


Fig. 7

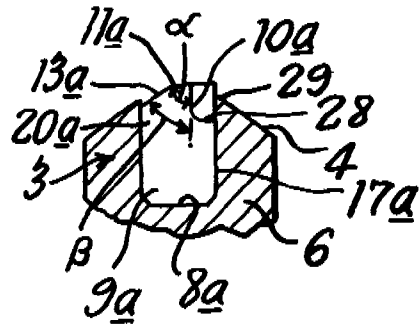


Fig. 8

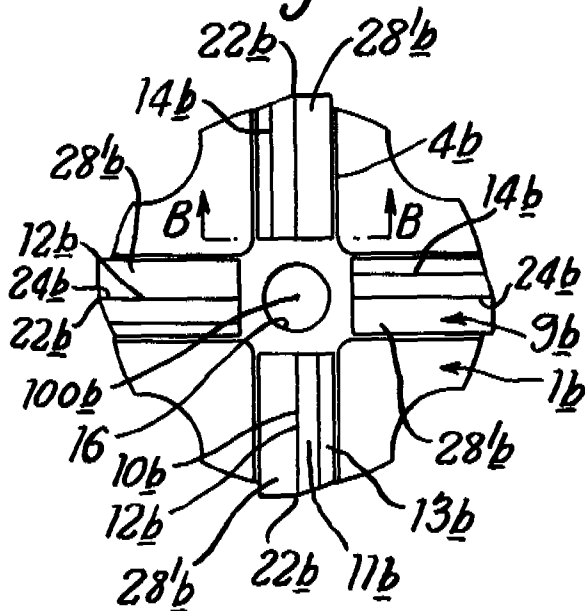
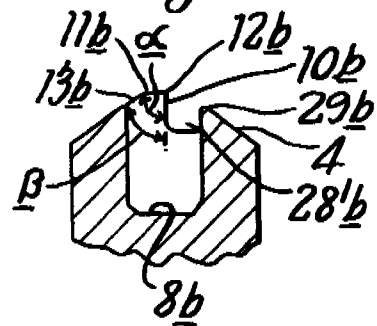


Fig. 9



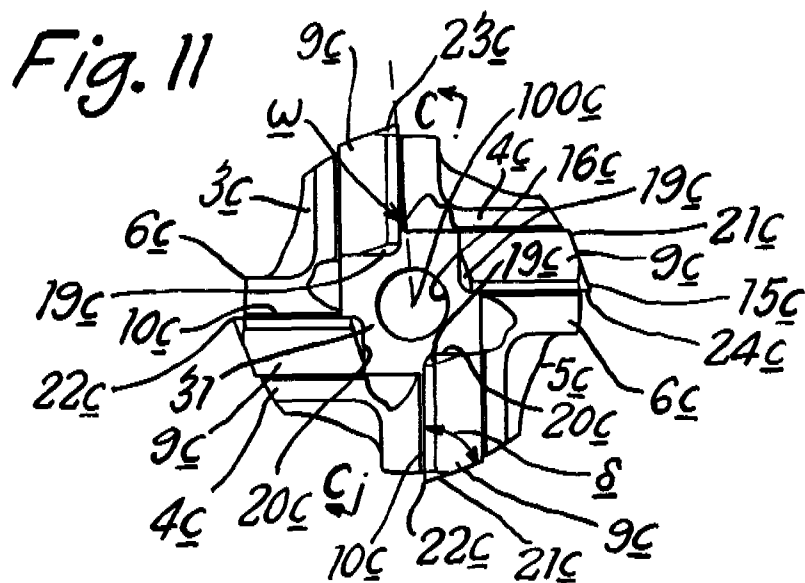
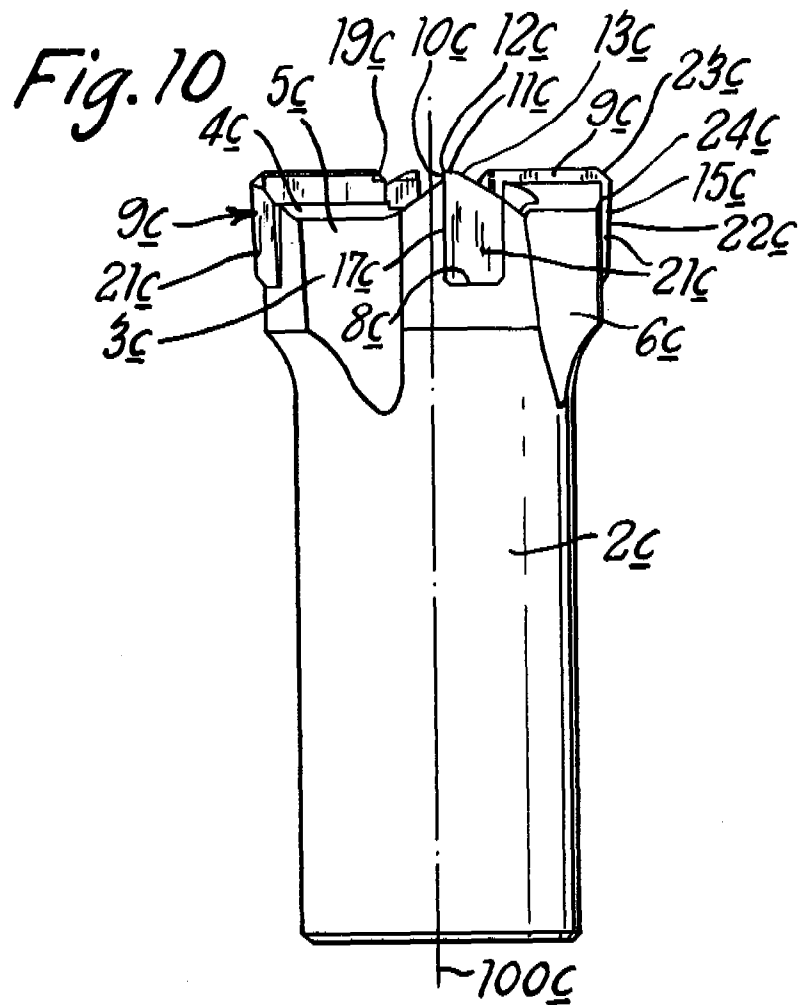


Fig. 11A

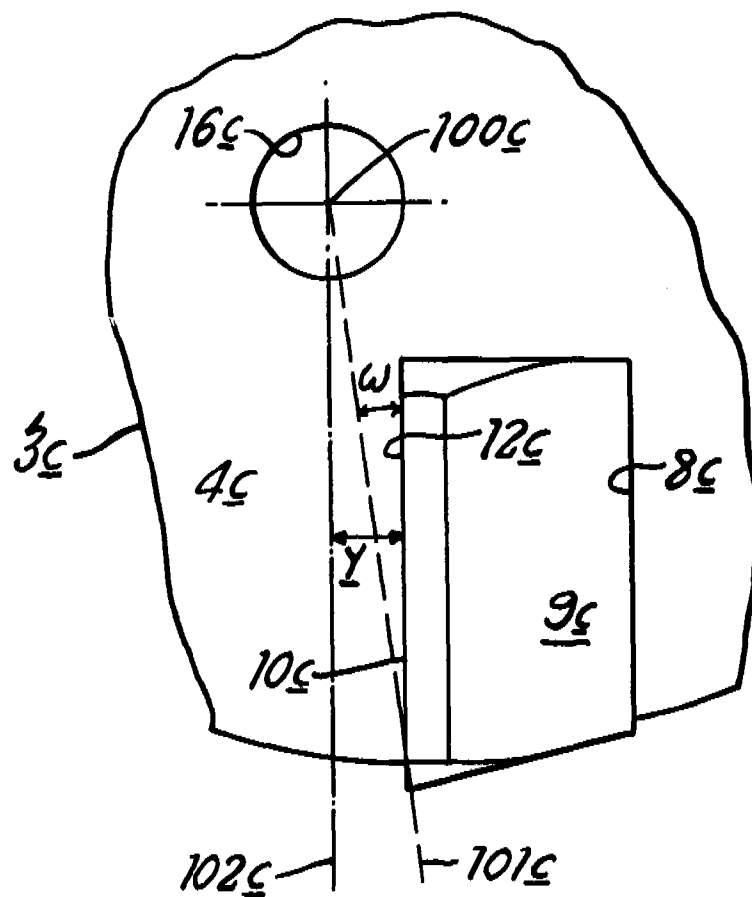


Fig. 12

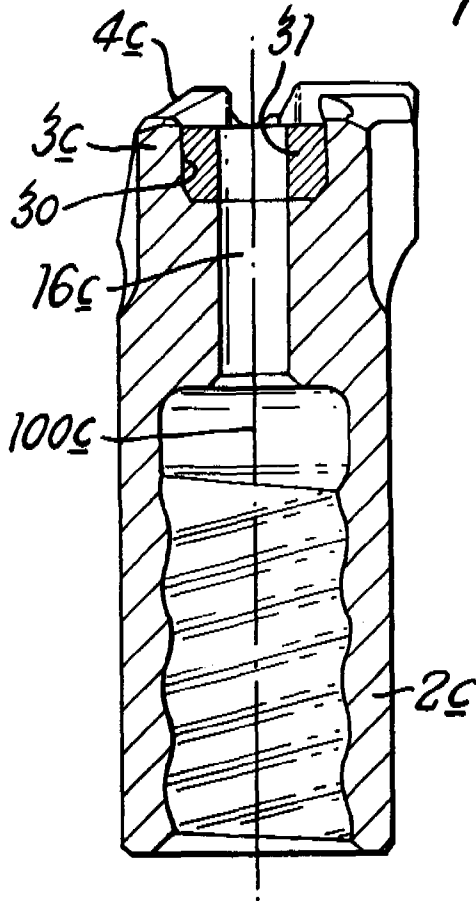


Fig. 13

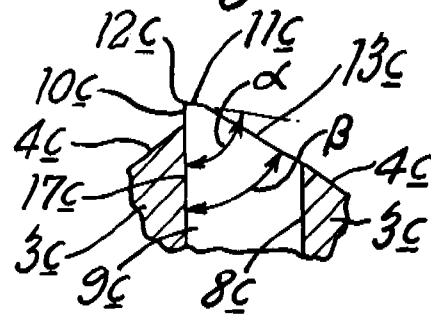


Fig. 14

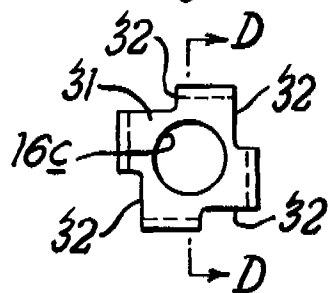


Fig. 15

