



FI000091099B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT****91099**O (43) Patentti on annettu
Patentti on annettu 10.11.1994

(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5

E 21D 13/02 // F 42D 3/04

SUOMI-FINLAND**(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	906029
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	05.12.90
(24) Alkupaivä - Löpdag	05.12.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	07.06.91
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.01.94
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
06.12.89 SE 8904115 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Kurt Svensson Grävmaskiner Aktiebolag, Åsby, 731 94 Köping, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Svensson, Kurt, Åsby, 731 94 Köping, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

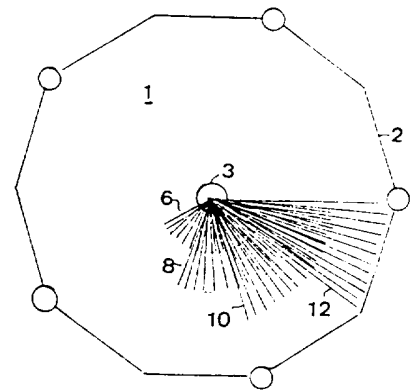
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä kallio-onkaloiden louhimiseksi
Förfarande för schaktning av bergshåligheter**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevakeksintö liittyy menetelmään kallio-onkaloiden ja erityisesti oleellisesti pallon muotoisten kallio-onkaloiden tai pallomaisesti muotoilluilla osilla, kuten kupolin muotoisilla katoilla varustettujen kallio-onkaloiden louhimiseksi ja valmistelemiseksi, jotka kallio-onkalot on tarkoitettu suojuksi, kiinteiden tai nestemäisten tuotteiden varastoksi tai kalliossa sijaitsevia tuotantolaitoksia varten, jolloin ensimmäiseltä etäisyydeltä (4) porataan yhdestä tai useammasta, edullisesti säteen suuntaisesti suunnitellun pallon keskipisteestä järjestetystä kuilusta/tunnelista (3, 13, 14, 15, 16) ensimmäinen säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien (6) sarja; että porataan toiselta, paljon suuremmalta etäisyydeltä (7) keskipisteestä toinen säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien (8) sarja, jotka reiät ulottuvat ensimmäisen sarjan ulkopuolelle; että porataan kolmas säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien (10) sarja kolmannelta, vielä ulompana olevalta etäisyydeltä (9) keskipisteestä, jotka reiät (10) ulottuvat toisen sarjan reikien (8) ulkopuolelle; että valinnaisesti porataan vielä suurimmalta etäisyyksiltä (11) muita reikien (12) sarjoja, jotka ulottuvat säteen suuntaisesti ulospäin onkalon (1) rajoille saakka; että ensimmäisen sarjan reiät (6) panostetaan koko pituudeltaan;



että kaikki muut reikien (8, 10, 12) sarjat panostetaan siltä osalta, joka sijaitsee edellisen reikien (6, 8, 10) sarjan reikien panostusalueen ulkopuolella seuraavan reikien (10, 12) sarjan kohtaamispiireeseen, jolloin panokset muodostavat peräkkäisiä renkaan muotoisia panostusalueita, jotka kattavat suunnitellun pallomaisen onkalon muodon, ja että räjäyttäminen tapahtuu sinänsä jokaisen renkaan muotoisen alueen osalta lähtien sisältä ulospäin, tai päinvastoin.

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för schaktning och iordningställande av bergshåligheter och då väsentligen sfäriska bergshåligheter eller bergshåligheter med sfäriskt formade delar, såsom kupolformade tak, vilka bergshåligheter avsetts för skydd, för lagring av fasta eller vätskeprodukter eller för produktionsanläggningar i berg, varvid man borrar en första serie av radiellt utåt riktade hål (6) från ett första avstånd (4) från ett eller flera schakt/-tunnlar (3, 13, 14, 15, 16) fördelaktigt radiellt anordnade från den planerade sfärens mittpunkt; att man borrar en andra serie av radiellt utåt riktade hål (8) från ett andra, mycket längre ut anordnat avstånd (7) från mittpunkten, vilka hål (8) sträcker sig utanför hålen i den första serien; att man borrar en tredje serie av radiellt utåt riktade hål (10) från ett tredje, ytterligare mycket längre ut anordnat avstånd (9) från mittpunkten, vilka hål (10) sträcker sig utanför hålen (8) i den andra serien; att man valbart borrar ytterligare serier av hål (12) från längre ut belägna avstånd (11) som sträcker sig radiellt utåt till hålighetens (1) gränser; att den första serien av hål (6) laddas utmed hela sin längd; att varje följande serie av hål (8, 10, 12) laddas i den del som ligger utanför laddningsområdet hos den förra serien av hål (6, 8, 10) upp till beröringspunkten hos en följande serie av hål (10, 12), varvid laddningarna upptar på varandra följande ringformade områden, vilka täcker den planerade sfäriska hålighetens form, och att sprängningen sker för varje ringformat område för sig börjande utifrån inåt eller tvärtom.

Menetelmä kallio-onkaloiden louhimiseksi - Förfarande för schaktning av bergshåligheter

5 Esillä oleva keksintö liittyy menetelmään kallio-onkaloiden ja erityisesti oleellisesti pallon muotoisten kallio-onkaloiden tai pallomaisesti muotoilluilla osilla, kuten kupolin muotoisilla katoilla, varustettujen kallio-onkaloiden louhimiseksi ja valmistelemiseksi, jotka kallio-onkalot on tarkoitettu suojiksi, kiinteiden tai nestemäisten tuotteiden varastoksi tai kalliossa sijaitsevia tuotantolaitoksia varten.

15 Esillä olevan keksinnön tavoitteena on mahdollisuuden aikaansaaminen pallomaisia tai osittain pallomaisia ääriviivoja käsittävien kallio-onkaloiden tuottamiseksi.

20 Aikaisemmin on tunnettu (SE-C-8591647-5; SE-C-8404728-1) suurien tilojen muodostaminen kallioon, jotka tilat on tarkoitettu nestemäisten ja kiinteiden tuotteiden varastoinnista tai tuotantolaitosten, kuten voimalaitosten, sijoittamista varten tai muiden materiaalien sijoittamista varten kriisitilanteissa, tai käytetyn ydinpolttoaineen varastoinnista varten. Nämä tilan käsittävät oleellisesti sylinterin muotoisia tai monikulmaisia pystyonkaloita, joissa on pystytty käsittämään yläpuolella olevien massojen kattoon kohdistamat rasitukset järjestämällä kartiomaisia osia onkaloihin. Nämä yläonkalot on tällöin louhittu onkalon sisältä päin tai sisältä päin kuiluista, jotka on järjestetty monikulmion muodon nurkkiin.

35 On kuitenkin vaadittu kupolin muotoisia kattoja ja oleellisesti pallomaisia onkaloita, jolloin onkalon halkaisijaa voitaisiin oleellisesti lisätä. On jo kauan tiedetty, että kupolin muotoisilla katoilla on hyvin suuri kuormituskyky.

Nykyisin ei ole olemassa mitään optimaalista menetelmää sellaisten onkaloiden louhimiseksi, paitsi että tunnetaan suurien porien, ns. jyrsinpäiden, käyttäminen porattaessa pyöreitä tunneleita, joissa katto muodostaa kaarevan holvin.

Nyt on yllättäen osoitettu, että on mahdollista ratkaista edellä mainittu ongelma esillä olevan keksinnön avulla, jolle on tunnusomaista, että yhdestä tai useammasta kuulusta/tunnelista, jotka edullisesti on järjestetty säteen suuntaisesti suunnitellun pallon tai osapallon keskipisteestä, porataan ensimmäiseltä etäisyydeltä ensimmäinen säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien sarja; että porataan toiselta, suuremmalta etäisyydeltä keskipisteestä toinen säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien sarja, jotka reiät ulottuvat ensimmäisen reikäsarjan ulkopuolelle; että porataan kolmannelta, vielä ulompana olevalta etäisyydeltä keskipisteestä kolmas säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien sarja, jotka reiät ulottuvat toisen sarjan reikien ulkopuolelle; että valinnaisesti porataan vielä suuremmilta etäisyyksiltä lisäreikäsarjoja, jotka ulottuvat säteen suuntaisesti ulospäin onkalon rajoille saakka; että ensimmäisen sarjan reiät panostetaan koko pituudeltaan; että kaikki muut reikäsarjat panostetaan siltä osalta, joka sijaitsee edellisen reikäsarjan panostusalueen ulkopuolella seuraavan reikäsarjan kohtaamispisteeseen, jolloin panokset muodostavat peräkkäisiä renkaan muotoisia panostusalueita, jotka kattavat suunnitellun pallomaisen onkalon muodon, ja että räjäyttämisen tapahtuu erikseen jokaisen renkaan muotoisen alueen osalta lähtien sisältä ulospäin tai päinvastoin.

Menetelmän ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti poraaminen tapahtuu siten tuotettavan sektorin ulkopuolelle, minkä jälkeen näiden ohiporattujen osien lujittaminen ja injektoiminen tapahtuu ennen pallomaisen pinnan räjäyttämistä. Miten kauaksi ohiporaaminen on tehtävä, riippuu onkalon ympärillä olevan kallion lujittamistarpeesta.

Keksinnön edulliselle suoritusmuodolle kupolin muotoisen katon aikaansaamiseksi on tunnusomaista, että valinnaisesti tehdään työ- ja kuljetustunnelit, jotka on järjestetty suunniteltuun onkaloon; että muodostetaan pystykuilu sylinterin muotoisen onkalon yläosasta; että porataan ensimmäiseltä tasolta ensimmäinen sarja säteen suuntaisesti ulkonevia reikiä; että porataan toiselta korkeammalle järjestetyltä tasolta toinen sarja säteen suuntaisesti ja alaspäin ulkonevia reikiä, jotka ulottuvat ensimmäisen sarjan reikien ulkopuolelle; että porataan kolmas säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien sarja kolmannelta, vielä korkeammalta tasolta, jotka reiät ulottuvat toisen sarjan reikien ulkopuolelle; että valinnaisesti porataan muita reikien sarjoja, jotka ulottuvat säteen suuntaisesti ulospäin ja alaspäin varasto-onkalon pystysuuntaisille rajoille; että ensimmäisen sarjan reiät panostetaan koko pituudeltaan; että kaikki muut reikien sarjat panostetaan siltä osalta, joka sijaitsee edellisen sarjan reikien panostusalueen ulkopuolella, jolloin panokset muodostavat peräkkäisiä renkaan muotoisia panostusalueita, jotka kattavat suunnitellun pallomaisen onkalon muodon, ja että räjäyttämisen tapahtuu erikseen jokaisen renkaan muotoisen alueen osalta lähtien sisältä ulospäin, tai päinvastoin.

Muita ominaisuuksia ilmenee oheisista patenttivaatimuksista.

Esillä olevan keksinnön avulla voidaan aikaansaada hyvin suuria, oleellisesti pallomaisia onkaloita tai muita onkaloita, joilla on kupolin muotoinen katto, ja joiden halkaisija on 100 m tai enemmän.

Käyttämällä kolmea tunnelia tai kuilua, jotka leikkaavat toisensa oleellisesti suorassa kulmassa, tällä tavalla voidaan aikaansaada pallomuoto, tai se voidaan tehdä sellaisten tunnelien/kuilujen ja työ- ja tuotantotunnelien

yhdistelmällä, jotka johtavat sisäänpäin kohti onkaloa ja/tai järjestämällä tunnelit suunnitellun onkalon ympärille.

- 5 Keksintöä selitetään yksityiskohtaisemmin viitaten oheiseen piirustukseen, rajoittumatta kuitenkaan yksinomaan siihen.

- 10 Kuvio 1 esittää pystyleikkauksen oleellisesti pystysuuntaisesta sylinterin muotoisesta onkalosta;
 kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaisen suoritusmuodon päältä nähtynä;
 kuvio 3 esittää pystyleikkauksen oleellisesti pyöreästä onkalosta;
 15 kuvio 4 esittää kuvion 3 mukaisen suoritusmuodon, jolloin on esitetty eri louhintareitti;
 kuvio 5 esittää pystyleikkauksen toisesta suoritusmuodosta, jossa on oleellisesti pallon muotoinen onkalo;
 kuvio 6 esittää vaakaleikkauksen toisen suoritusmuodon toteutuksesta;
 20 kuvio 7 esittää pystyleikkauksen kuvion 5 mukaisesta suoritusmuodosta, jossa on esitetty räjäytysjärjestys kallio-onkalon sisemmille osille; ja
 kuvio 8 esittää esillä olevan keksinnön toisen suoritusmuodon pystyleikkauksen.
 25

- 1 merkitsee kalliomassaan suunniteltua onkaloa, joka kuvion 1 mukaisesti käsittää oleellisesti sylinterin muotoisen osan 2 ja kupolin muotoisen katon. Kupolin muotoinen katto
 30 on louhittu keskeisesti järjestetystä kuilusta 3 poraamalla ensimmäiseltä tasolta 4, joka sijaitsee katon 5 yläosassa, muodostamalla säteen suuntaisten reikien 6 oleellisesti vaakasuora rengas, joka kattaa lähimpänä kuilua olevan pyöreän renkaan ja joka valinnaisesti jatkuu katon leikkauksen ääripisteen ohi, jos onkalon ympärillä olevaa
 35 kalliota on lujitettava. Katto-osan ääripisteiden ulkopuolelle porattu osa lujitetaan ja injektoidaan hydraulisella

sideaineella. Toiselta tasolta 7 porataan toinen säteen suuntaisten reikien 8 rengas, jolloin toinen taso on ensimmäisen tason 4 yläpuolella, ja jolloin pyöreän sektorin ulkopuolella olevan renkaan muotoisen sektorin kattavat reiät ovat jonkin verran kaltevia ulospäin ja 5 alaspäin. Tällöin reiät 8 kohtaavat reikien 6 ääripisteet, reikien 6 muodostaessa katto-osan, ja jatkuen alaspäin ja ulospäin kauemmaksi niin pitkälle kuin reikien 8 tulee muodostaa katon osa, ja jatkuen alaspäin ja ulospäin vielä 10 jonkin matkan niin pitkälle, kuin katon lujitusvaatimukset määräävät. Sitten porataan toinen säteen suuntaisten reikien 10 rengas kolmannelta, vielä korkeammalta tasolta 9, jolloin nämä reiät ovat vielä jonkin verran enemmän kallistettuja alaspäin. Reiät kohtaavat reikien 8 ääripisteet siinä reikien 8 osassa, jonka tulee muodostaa reikien 15 8 katto-osa, ja jatkuvat alaspäin ja ulospäin tällä reikien 10 osuudella, jonka tulee muodostaa katto-osa, ja jatkuvat edelleen alaspäin ja ulospäin niin pitkälle kuin katon lujitusvaatimukset määräävät. Reiät 10 kattavat toisen 20 renkaan muotoisen sektorin endellisen renkaan muotoisen sektorin ulkopuolella. Toisella korkeammalla tasolla 11 porataan toinen säteen suuntaisten reikien 12 sarja, jolloin nämä ovat vielä jonkin verran enemmän kaltevia alaspäin. Reiät 12 koskettavat reikien 10 ääripisteitä 25 siinä osassa, joka tulee muodostamaan reikien 10 katto-osan ja jatkuvat alaspäin ja ulospäin niin kauan kuin reikien 12 tulee muodostaa katto-osa, ja jatkuvat edelleen alaspäin ja ulospäin niin pitkälle kuin katon lujitusvaatimukset määräävät. Reiät 12 kattavat toisen renkaan muotoisen 30 sektorin. Reikien 12 kulma vaakatasoon nähden on nyt noin 45° . Poratut reiät 6, 8, 10 ja 12 kattavat nyt neljänneksen pallosta. Kattomuodon räjäyttämiseksi reiät 6 panostetaan kokonaan, reiät 8 siltä osuudelta, joka sijaitsee reikien 6 ulkopuolella, ja täytetään sitten hiekalla kuiluun saakka 35 tämän osuden halkeilemisen estämiseksi räjäytyksessä; reiät 10 panostetaan siltä osuudelta, joka sijaitsee reikien 8 ulkopuolella, jolloin kuilua kohti olevat osat

täytetään hiekalla; ja reiät 12 täytetään siltä osalta, joka sijaitsee reikien 10 ulkopuolella, ja reikien 12 muu osa täytetään hiekalla samalla tavalla kuin muut reiät. Suurin osa ontelosta 1 on aikaisemmin louhittu käyttäen tavanomaista louhintaa, kuten alhaalta ylöspäin tapahtuvaa täyttölouhintaa (makasiiniräjäytys). Ampumalla reikien 6, 8, 10 ja 12 panokset sisäpuolelta ja keskeltä ulospäin, tai päinvastoin, saadaan katolle oleellisesti kupolin muoto. Koska reiät on panostettu vain siltä osuudelta, joka sijaitsee siinä osassa, jonka tulee muodostaa/aikaansaada katto, ja koska käytetään varovaista räjäytystä, saadaan kupolin muoto. Mitä lähempänä toisiaan sijaitsevia ja mitä enemmän tasoja käytetään, sitä pyöreämpi lopullinen pinta on. Reiät 6, 8, 10 ja 12 voidaan sitten tyhjentää hiekasta ja niitä voidaan käyttää katon alueen lujittamiseen ja injektoimiseen hydraulisella sideaineella. Vaijeria voidaan myös vetää kuilun jostain kohdasta ja alas reiän kautta ja johtaa sitten takaisin toisen reiän kautta, jonka jälkeen vaijeri kiristetään katon jännittämiseksi ennen reikien injektoimista ja täyttämistä hydraulisella sideaineella (betonilla).

Kuviossa 2 on esitetty, että oleellisesti sylinterin muotoinen onkalo on muodoltaan kymmenkulmainen viidellä kulmakuilulla. Näitä kuiluja voidaan myös käyttää katon jännittämiseen käyttämällä vaijeria tai pelkästään katon esijännittämiseksi käyttäen vaijeria tai muuta lujitetta, jolloin reiät porataan näistä kuluista, Valinnaisia kalliomassan halkeamisvyöhykkeitä voidaan silloin injektoida näiden porattujen reikien kautta.

Kuvio 3 esittää oleellisesti pallon muotoisen onkalon. Onkalon pallon muotoinen osan on louhittu tavalla, jota selitettiin edellä, osaksi keskeisestä kuilusta 3, osaksi neljästä vaakakuilusta (ts. kahdesta kohtisuoraan risteävästä kuilusta) 13, 14, 15 ja 16. Tällöin säteen suuntaiset reiät porataan tunneleista 13, 14, 15 ja 16

lähtien liikkeelle lähimpänä seinää ja lisäten etäisyyttä pallon keskipisteestä, niin että niiden reikien ääripisteet, jotka on porattu porauskohdasta, joka sijaitsee kauimpana kuilussa, kohtaavat niiden vastaavien reikien ääripisteet, jotka tulevat lähellä olevasta kuilusta. Perusrakenne louhitaan renkaan muotoisten tunnelien järjestelmästä, joista yksi 17 kulkee kierteisesti perustasolta alas onkalon pohjatasolle 18; ylempi renkaan muotoinen tunneli 19 yhdistää eri kuilut porauksen tuotantoporausta ja katon jännittämistä varten. Onkalon 1 pääosan louhimiseksi mennään kierteisen tunnelin 17 kautta alas purkutunneliin 18, suunnitellulle pohjatasolle, jonka jälkeen suoritetaan tavanomainen louhinta, kuten esimerkiksi selitetään patenttijulkaisussa SE-C-8404728-1 (452,785). Sitten tapahtuu räjäyttämisen poratuissa rei'issä 6, 8, 10 ja 12 ja vastaavissa kuiluista 13, 14, 15 ja 16 tehdyissä rei'issä.

Kuvio 4 esittää kuvion 6 leikkauksen A - A ja osoittaa, että onkalon pallomaisen profiilin louhiminen tapahtuu onkalon ympärille järjestetyistä tunneleista, ja vastavasti ylemmästä renkaan muotoisesta tunnelista 21 ja renkaan muotoisista sisäänmeno- ja ulostulotunneleista 20 ja 22 sekä keskeisestä kuilusta 3. Tällöin porataan keskeisestä kuilusta 3 edellä selitetyllä tavalla. Renkaan muotoisesta tunnelista 21 porataan reikien välisellä määrättyllä annetulla välimatkalla ja määrättyllä kulmalla ylöspäin edellisen reiän ääripäähän saakka ja edelleen porattujen reikien sektorin muodostamiseksi. Muuttamalla porattujen reikien kulmaa ja vaihelemalla paikkaa, voidaan porata enemmän porattujen reikien sektoreita renkaan muotoisesta tunnelista. Siirtämällä porattujen reikien alkupistettä sisäänmeno- ja ulostulotunneleissa 20 ja 22, voidaan porattujen reikien sektorit siirtää ulommaksi, niin että sovitetaan ne pallomaiseen profiiliin ja siten erilaisten porattujen reikien sektoreiden soveltamista varten.

Kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön mukaisen toisen suoritusmuodon kuvion 6 leikkauksen B - B kupolin poraamiseksi lähtien keskeisen kuilun 3 ja renkaan muotoisen tunnelin 22 sisältä. Tässä on suoritettu poraaminen kattorakenteen ulkopuolelle ja ulos ympäröivään kallioon. Näissä ohiporatuissa rei'issä suoritetaan lujittaminen ja injektoiminen, jolloin koko onkalon 1 ympärillä oleva kalliomassa lujitetaan. Tämä lujittaminen ja injektoiminen on suoritettava ennen pallomaisen profiilin räjäyttämistä, jotta saavutettaisiin maksimaalinen lujuus. Vaijereilla kiristäminen voidaan tehdä tunnelista 21 ja renkaan muotoisesta tunnelista 17 ja keskeisestä kuilusta 3. Kuviossa on esitetty tuotantokuilujen käyttämistä, jotka sijaitsevat keskeisen kuilun 3 ympärillä olevalla kehällä, jotka tuotantokuilut voivat muodostaa porauksen perustan ja joita voidaan käyttää tuotantoporaukseen onkalon louhimisessa.

On ilmeistä, että ohiporaaminen ja sen jälkeen tehtävä lujittaminen ja injektoiminen voidaan tehdä kaikissa edellä olevissa suoritusmuodoissa.

Kuvio 6 esittää poikkileikkaukseltaan soikean leikkauksen D - D esillä olevan keksinnön mukaisesta onkalosta. Renkaan muotoinen tunneli 22 ympäröi tällöin onkaloa, ja siitä porataan seinän ääriiviivat.

Kuvio 7 esittää kuvion 5 mukaisen suoritusmuodon poikkileikkauksen, jossa siemmän onkalon louhinta on merkitty eri roomalaisilla viitenumeroilla. Siten porataan alimmas-ta tunnelista ja ensin räjäytetään leikkaukset I ja II, jonka jälkeen porataan keskeisestä kuilusta ulospäin keskeiseen kappaleeseen III, jonka jälkeen tämä louhitaan ja kalliomassat kuljetetaan pois alimman tunnelin ja kierteisen tunnelin 17 kautta, tai saatetaan ylös pysty-kuilun kautta, kuten esim. tavallisessa kaivostoiminnassa. Sitten porataan ja räjäytetään se osa kattoa, joka

sijaitsee osan III päällä, samoinkuin vaijerin jännittäminen kattoon tapahtuu sitten, jolloin ohiporatun vyöhykkeen lujittaminen ja injektoiminen on tehty ennen profiilin räjäyttämistä. Sitten louhitaan vyöhyke IV, renkaan muotoinen vyöhyke, kattoprofiili louhitaan tämän vyöhykkeen yläpuolelle lujittamisen ja injektoimisen jälkeen, ja suoritetaan vaijerilla jännittäminen. Sama tehdään vyöhykkeellä V. Poraaminen vyöhykkeisiin IV ja V voidaan tehdä tuotantokuiluista 23 ja 24, joita voi olla enemmän kuin kaksi ja jotka sijaitsevat kehällä, jossa on kuusi, tai kahdeksan, tai useampia, riippuen onkalon lopullisesta halkaisijasta. Nämät tuotantokuilut yhdistetään ylempään renkaan muotoiseen tunneliin, kuten kuviossa 4 edellä mainittuun tunneliin 21, josta poraaminen voi tapahtua pallon muotoisen pinnan aikaansaamiseksi.

Kuvio 8 esittää poikkileikkauksena laitoksen esim. nesteiden, kuten polttoaineen ja raakaöljyn varastoimista varten, jolloin laitoksen yläosa on louhittu edellä kuvatulla tavalla käyttäen useita porattujen reikien renkaita, ja jolloin sylinterin muotoinen seinä 31 on louhittu käyttäen samanlaista menetelmää, nimittäin pystyreivät 32 on porattu renkaan muotoisesta tunnelista 33 ja reiät 34 on porattu keskeisestä kuilusta 3 onkalon kartiomaisen pohjaosan aikaansaamiseksi, jolloin kartiomainen pinta sinänsä on aikaansaatu poraamalla reiät 35 onkalon pohjalta. Räjäyttämällä ensin keskeisessä osassa olevat kalliomassat, panostamalla ja ampumalla reikiin 34 asetetut panokset, ja panostamalla ja ampumalla sitten reikiin 35 asetetut panokset, ja sen jälkeen rei'issä 32 olevat panokset, on oleellinen osa louhittu. Lopuksi ylärei'issä 6, 8, 10 ja 12 olevat panokset ammutaan kattorakenteen aikaansaamiseksi. Laitoksen ulkopuolella sijaitsee porattujen reikien 36 suoja, jotta estettäisiin pohjavesien pääsy kohti laitosta. Hydraulisen häkin kokoama vesi kerätään laitoksen pohjalla ja pumpataan pois varastoidusta nesteestä kondensoituvan veden mukana.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kallio-onkaloiden ja erityisesti oleellisesti pallon muotoisten kallio-onkaloiden tai pallomaisesti muotoilluilla osilla, kuten kupolin muotoisilla katoilla, varustettujen kallio-onkaloiden louhimiseksi ja valmistelemiseksi, jotka kallio-onkalot on tarkoitettu suo-
5 jiksi, kiinteiden tai nestemäisten tuotteiden varastoksi tai kalliossa sijaitsevia tuotantolaitoksia varten, tun-
nettu siitä, että yhdestä tai useammasta kuilusta/tunne-
10 lista (3, 13, 14, 15, 16), jotka edullisesti on järjestetty säteen suuntaisesti suunnitellun pallon tai osapallon keskipisteestä, porataan ensimmäiseltä etäisyydeltä (4) ensimmäinen säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reiki-
en (6) sarja; että porataan toiselta, suuremmalta etäisyy-
15 deltä (7) keskipisteestä toinen säteen suuntaisesti ulospäin ulottuvien reikien (8) sarja, jotka reiät (8) ulottuvat ensimmäisen reikäsarjan (6) ulkopuolelle; että po-
rataan kolmannelta, vielä ulompana olevalta etäisyydeltä
(9) keskipisteestä kolmas säteen suuntaisesti ulospäin
20 ulottuvien reikien (10) sarja, jotka reiät (10) ulottuvat toisen sarjan reikien (8) ulkopuolelle; että valinnaisesti porataan vielä suuremmilta etäisyyksiltä (11) lisäreikä-
sarjoja (12), jotka ulottuvat säteen suuntaisesti ulospäin onkalon (1) rajoille saakka; että ensimmäisen sarjan reiät
25 (6) panostetaan koko pituudeltaan; että kaikki muut reikäsarjat (8, 10, 12) panostetaan siltä osalta, joka sijaitsee edellisen reikäsarjan (6, 8, 10) panostusalueen ulkopuolella seuraavan reikäsarjan (10, 12) kohtaamispi-
teeseen, jolloin panokset muodostavat peräkkäisiä renkaan
30 muotoisia panostusalueita, jotka kattavat suunnitellun pallomaisen onkalon muodon, ja että räjäyttäminen tapahtuu erikseen jokaisen renkaan muotoisen alueen osalta lähtien sisältä ulospäin tai päinvastoin.
- 35 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä kupolin muotoisten kattojen louhimiseksi ja valmistelemiseksi laitoksissa, joita käytetään esim. suo-
jiksi, kiinteiden tai nestemäisten tuotteiden varastoksi tai kalliossa sijaitsevia

tuotantolaitoksia varten, jolloin laitos käsittää oleellisesti pystysuoran sylinterin muotoisen onkalon, jonka sisäpuoli muodostaa materiaalin varastotilan, **tunnettu** siitä, että muodostetaan pystykuilu (3) sylinterin muotoisen onkalon (1) yläosasta; että porataan ensimmäiseltä tasolta (4) ensimmäinen sarja säteen suuntaisesti ulkonevia reikiä (6); että porataan toiselta korkeammalla sijaitsevalta tasolta (7) toinen sarja säteen suuntaisesti ja alaspäin ulkonevia reikiä (8), jotka ulottuvat ensimmäisen sarjan reikien (6) ulkopuolelle; että porataan kolmas säteen suuntaisesti ulospäin ja alaspäin ulottuvien reikien (10) sarja kolmannelta, vielä korkeammalta tasolta (9), jotka reiät (10) ulottuvat toisen sarjan reikien (8) ulkopuolelle; että valinnaisesti porataan vielä korkeammilta tasoilta (11) muita reikien (12) sarjoja, jotka ulottuvat säteen suuntaisesti ulospäin ja alaspäin varasto-onkalon (1) pystysuuntaisille rajoille; että ensimmäinen reikäsarja (6) panostetaan koko pituudeltaan; että kaikki muut reikäsarjat (8, 10, 12) panostetaan siltä osalta, joka sijaitsee edellisen reikäsarjan (6, 8, 10) panostusalueen ulkopuolella seuraavan reikäsarjan (10, 12) kosketuspisteeseen saakka, jolloin panokset muodostavat peräkkäisiä renkaan muotoisia panostusalueita, jotka kattavat suunnitellun pallomaisen onkalon muodon, ja että räjäyttämisen tapahtuu erikseen jokaisen renkaan muotoisen alueen osalta lähtien sisältä ulospäin tai päinvastoin.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jokaisen sarjan reiät (6, 8, 10, 12) porataan suunniteltuun pallon muotoiseen rajoittavaan pintaan saakka.

4. Patenttivaatimusten 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että seuraavat reikäsarjat (8, 10, 12) porataan siten, että ne koskettavat edellisen reikäsarjan (6, 8, 10) ääripisteitä, jolloin tämän reikäsarjan (8, 10, 12) jatko muodostaa renkaan muotoisen leikkauksen ääriviiivat panostuksen ja räjäyttämisen jälkeen.

5. Patenttivaatimusten 1 - 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että reiät panostamisen jälkeen täytetään hiekalla siltä osuudelta, jota ei aiota räjäyttää.
- 5 6. Patenttivaatimusten 1 - 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että uloin reikäsarja (12) panostetaan siltä osalta, jonka tulee muodostaa katon ääriviiva; että sisemmät reiät (6, 8, 10) täytetään hiekalla ennen ulompien reikien (12) räjäyttämistä; että ulommat reiät (12) räjäytetään, ja kaikki sisemmät reiät (6, 8, 10) räjäytetään sen jälkeen.
- 10
7. Patenttivaatimusten 1 - 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jokaisen reiän (6, 8, 10, 12) kaikki sellaiset osat, joita ei ole panostettu ja räjäytetty, lujitetaan ja injektoidaan käyttäen hydraulista sideainetta homogeenisen kalliomassan aikaansaamiseksi.
- 15
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kupolin muotoinen katto jännitetään ja/tai esijännitetään sijoittamalla porattuihin reikiin vaijereita ja kiristämällä vaijerit mainittuihin kuiluihin, minkä jälkeen porattuihin reikiin vaijereineen injektoidaan hydraulista sideainetta räjäyttämisen jälkeen.
- 20
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kattoa jännitetään yhä lisää käyttäen muiden reikien (30) kautta johdettua vaijeria, jotka reiät on järjestetty, valinnaisesti vielä toisesta paikasta (17, 20, 21, 22), pallon muotoisen rajoittavan pinnan ulkopuolelle.
- 25
- 30
10. Yhden tai useamman edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että porataan suunnitellun ääriviivan ohi ympäröivään kalliomassaan, jolloin porattujen reikien (6, 8, 10, 12) nämä osat tarvittaessa lujitetaan ja injektoidaan ympäröivän kallion lujittamiseksi.
- 35

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lujittaminen ja injektoiminen tapahtuvat ennen suunnitellun ääriviivan räjäyttämistä.

5 12. Jonkin tai useamman patenttivaatimuksen 1 - 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että porataan tunneleista (17, 20, 21, 22), jotka sijaitsevat onkalon (1) ulkopuolella, onkalon (1) ääriviivojen muodostamiseksi.

10 Patenttkrav

1. Förfarande för uttagning och beredning av bergrum, i synnerhet väsentligen sfäriska bergrum eller bergrum med sfäriskt formade delar, såsom kupolformade tak, vilka bergrum är avsedda som t.ex. skyddsrum eller för förvaring av
15 fasta eller flytande produkter eller för anordnande av produktionsanläggningar i berget, **kännetecknat** av att man från ett eller flera schakt/tunnlar (3, 13, 14, 15, 16), företrädesvis anordnade radiellt från en blivande sfärs eller delsfärs centrum borrar från ett första avstånd (4)
20 en första serie radiellt utåt riktade hål (6); att man från ett andra, längre ut från centrum beläget avstånd (7) borrar en andra serie radiellt utåt riktade hål (8), vilka hål (8) sträcker sig utanför den första seriens hål (6); att man från ett tredje, ytterligare längre ut beläget
25 avstånd (9) borrar en tredje serie radiellt utåt riktade hål (10), vilka hål (10) sträcker sig utanför den andra seriens hål (8); att eventuellt ytterligare serier av hål (12) från ytterligare längre ut från centrum anordnade avstånd (11) uttas i riktning radiellt utåt intill förvaringsutrymmets (1) begränsning; att den första seriens hål (6) laddas i hela sin längd; att varje ytterligare hålserie (8, 10, 12) laddas i den del som ligger utanför en tidigare hålseries (6, 8, 10) laddningsområde intill tangeringspunkten för nästa ytterligare hål serie (10, 12),
30 varvid laddningarna kommer att uppta konsekutiva ringformade laddningsområden, vilka täcker det blivande sfäriska utrymmets form, och att sprängning genomförs av

varje ringformat område för sig med början utifrån och in eller vice versa.

2. Förfarande enligt patentkrav 1 för uttagning och be-
5 redning av kupolformade tak i anläggningar för t.ex. skyddsrum eller för förvaring av fasta eller flytande material i berg eller för anordnande av produktionsanläggningar däri, vilken anläggning omfattar ett väsentligen vertikalt, cylindriskt utrymme, vars inre bildar förvaringsut-
10 trymme för materialet, **kännetecknat** av att man uttar ett vertikalt schakt (3) från det cylindriska utrymmets (1) övre del, att man från en första nivå (4) borrar en första serie radiellt utåt riktade hål (6); att man från en andra högre belägen nivå (7) borrar en andra serie radiellt utåt
15 nedåt riktade hål (8), vilka hål (8) sträcker sig utanför den första seriens hål (6); att man från en tredje, ytterligare högre nivå (9) borrar en tredje serie radiellt utåt, nedåt riktade hål (10), vilka hål (10) sträcker sig utanför den andra seriens hål (8); att eventuellt ytterligare serier av hål (12) från ytterligare högre nivåer (11)
20 uttas i riktning radiellt utåt, nedåt intill förvaringsutrymmets (1) vertikala begränsning; att den första seriens hål (6) laddas i hela sin längd; att varje ytterligare hålserie (8, 10, 12) laddas i den del som ligger utanför
25 laggingsområdet för en tidigare hålserie (6, 8, 10) intill tangeringspunkten för nästa hålserie (10, 12), varvid laggningarna kommer att upptaga konsekutiva ringformade laddningsområden vilka täcker det blivande kupolformade takets (5) form, och att sprängning genomförs av varje
30 ringformat område för sig med början utifrån och in eller vice versa.

3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att
35 hålen (6, 8, 10, 12) i varje serie borrar fram till den blivande sfäriskt formade begränsningsytan.

4. Förfarande enligt patentkraven 1-3, **kännetecknat** av att en påföljande hålserie (8, 10, 12) borrar så att de

tangerar ändpunkterna för en tidigare hålserie (6, 8, 10), varvid fortsättningen av den hålserien (8, 10, 12) efter laddning och sprängning bildar konturen i en ringformad sektion.

5

5. Förfarande enligt patentkraven 1-4, **kännetecknat** av att hålen efter laggnings fylls med sand i den del som inte skall sprängas.

10

6. Förfarande enligt patentkraven 1-4, **kännetecknat** av att den yttersta seriens hål (12) laddas i den del som skall bilda takkontur; att de inre hålen (6, 8, 10) fylls med sand före utsprängning av de yttre hålen (12), de yttre hålen (12) sprängs och vart och ett av de inre hålen (6, 8, 10) utsprängs därefter.

15

7. Förfarande enligt patentkraven 1-6, **kännetecknat** av att varje del av varje hål (6, 8, 10, 12) som ej laddats och sprängts armeras och injekteras med ett hydrauliskt bindemedel för att åstadkomma en homogen bergmassa.

20

8. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det kupolformade taket efter utsprängning uppspannes och/eller förspännes genom inplacering av kablar i de borrhålen och uppspanning av kablarna till nämnda schakt, varefter borrhålen med sina kablar injekteras med ett hydrauliskt bindemedel.

25

9. Förfarande enligt patentkrav 8, **kännetecknat** av att taket ytterligare spännes med kabel dragen genom ytterligare borrhål (30), som alternativt anordnats från en ytterligare position (17, 20, 21, 22) utanför den sfäriskt formade begränsningsytan.

30

10. Förfarande enligt ett eller flera av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att man borrar förbi den blivande konturen ut i kringliggande bergmassa, varvid denna del av borrhålen (6, 8, 10, 12) armeras och injekte-

35

ras för förstärkning av kringliggande berg om så erfordras.

5 11. Förfarande enligt patentkrav 10, **kännetecknat** av att armering och injektering sker före utsprängning av den blivande konturen.

10 12. Förfarande enligt ett eller flera av patentkraven 1-11, **kännetecknat** av att det borrar från utanför rummet (1) belägna tunnlar (17, 20, 21, 22) till bildning av rummets (1) kontur.

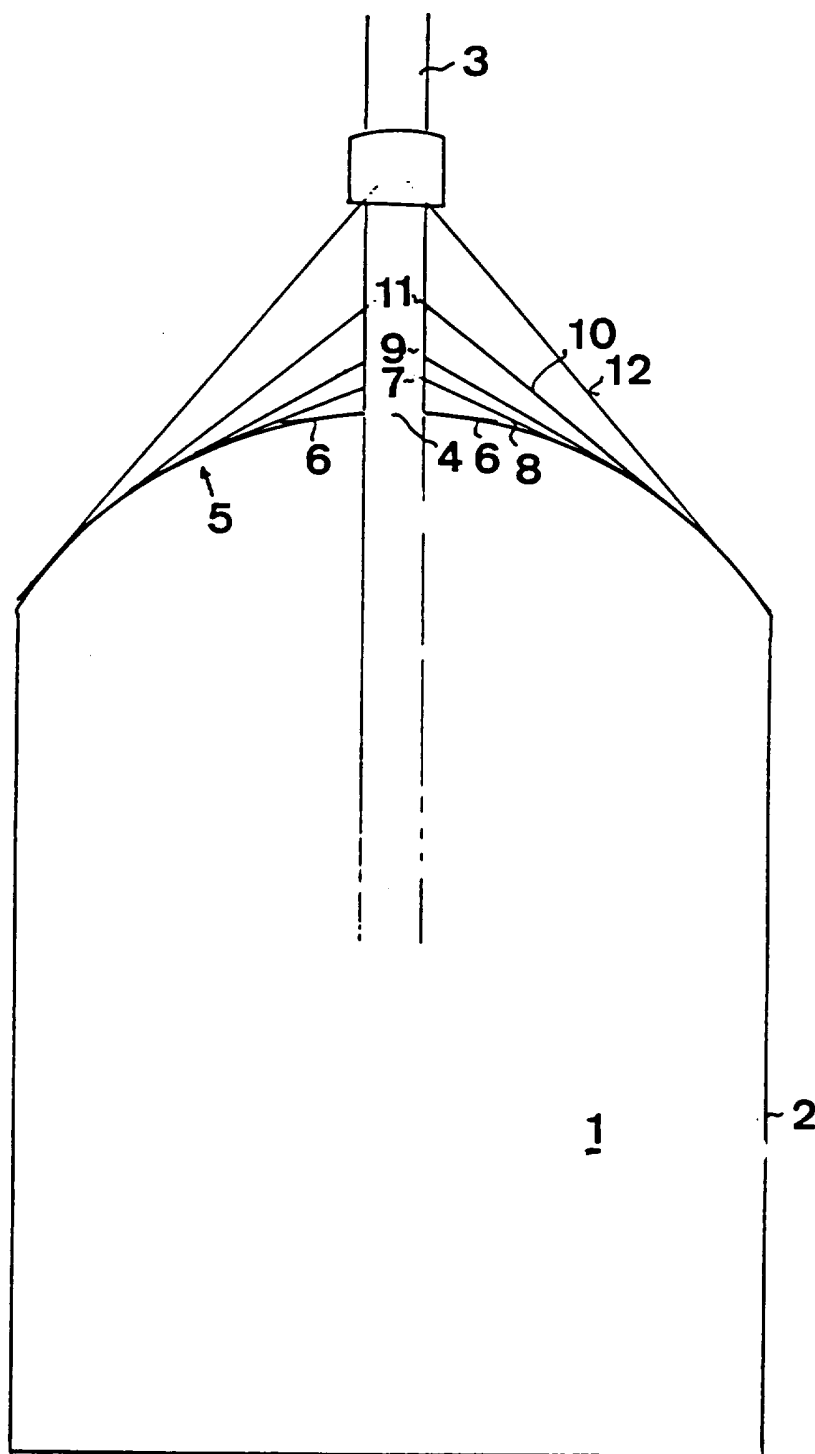


FIG 1

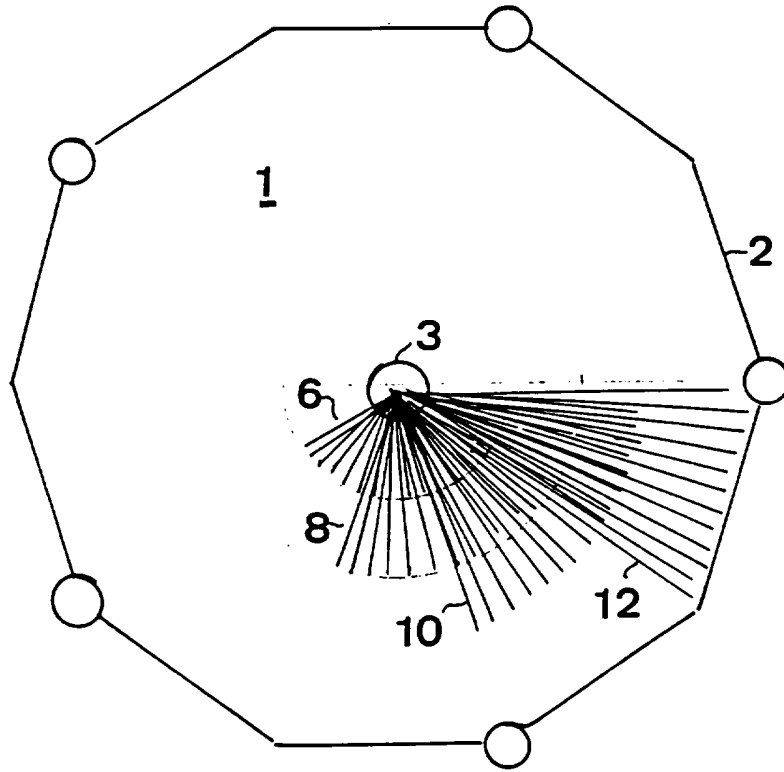


FIG 2

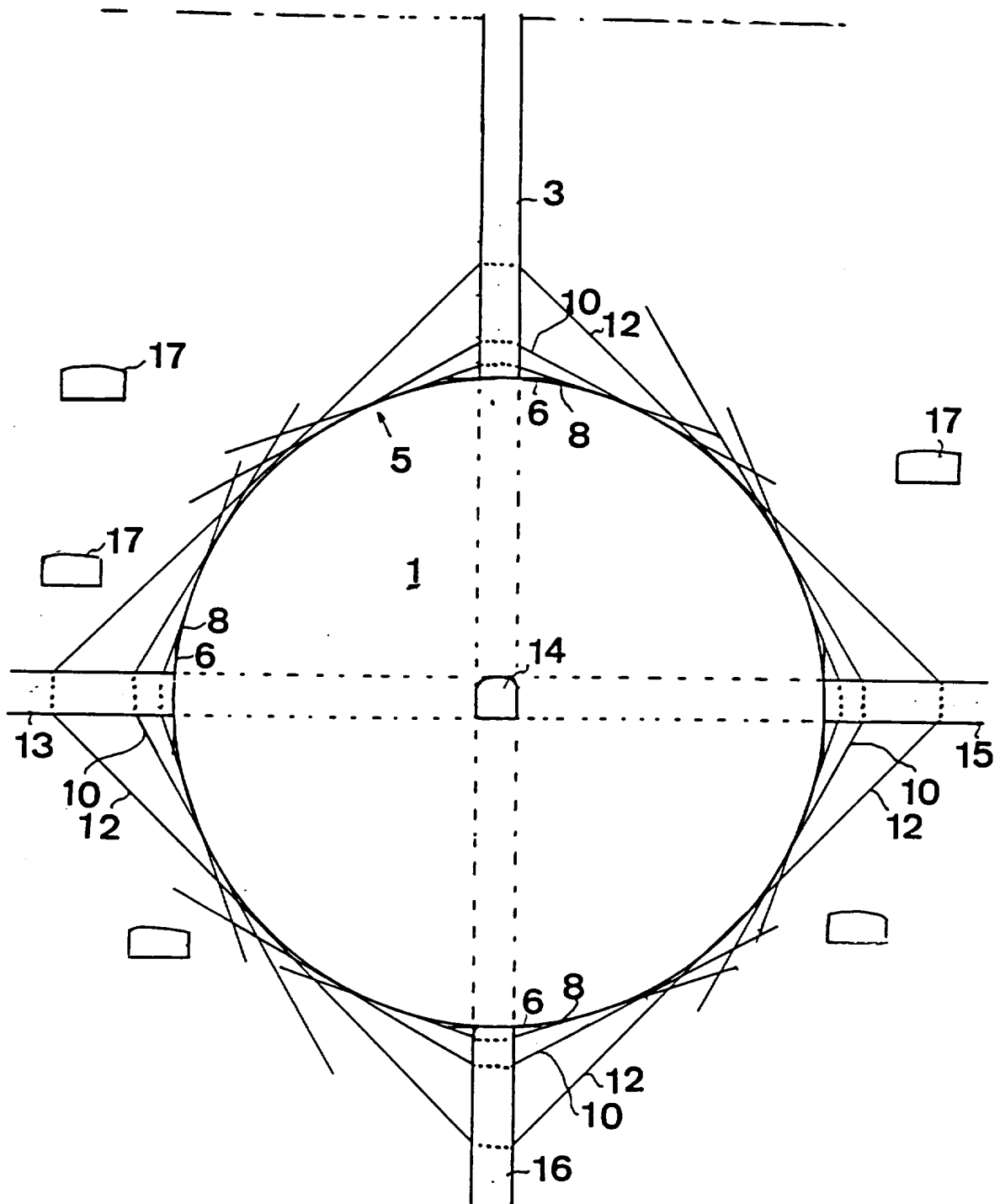


FIG 3

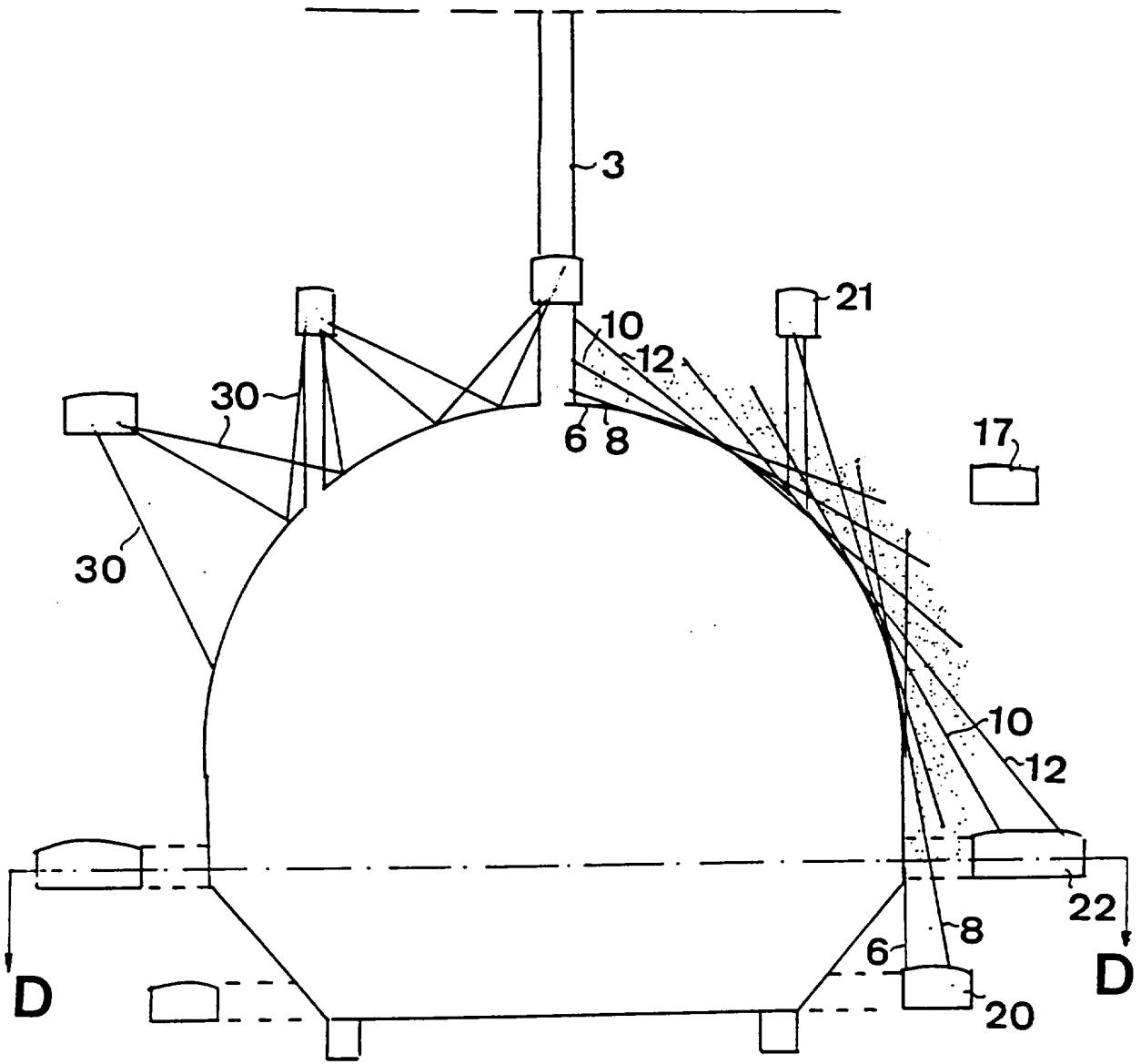


FIG 4

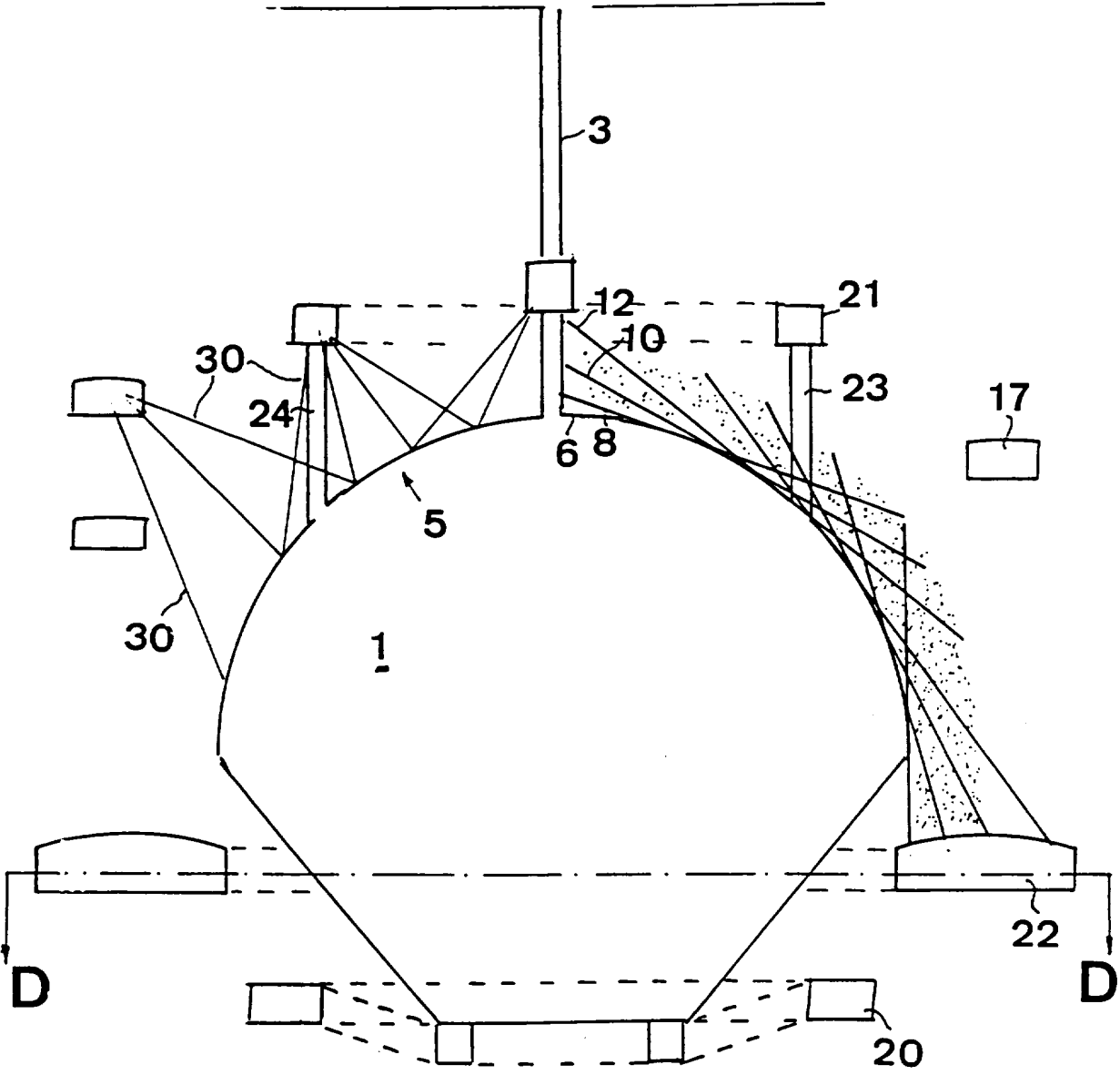


FIG 5

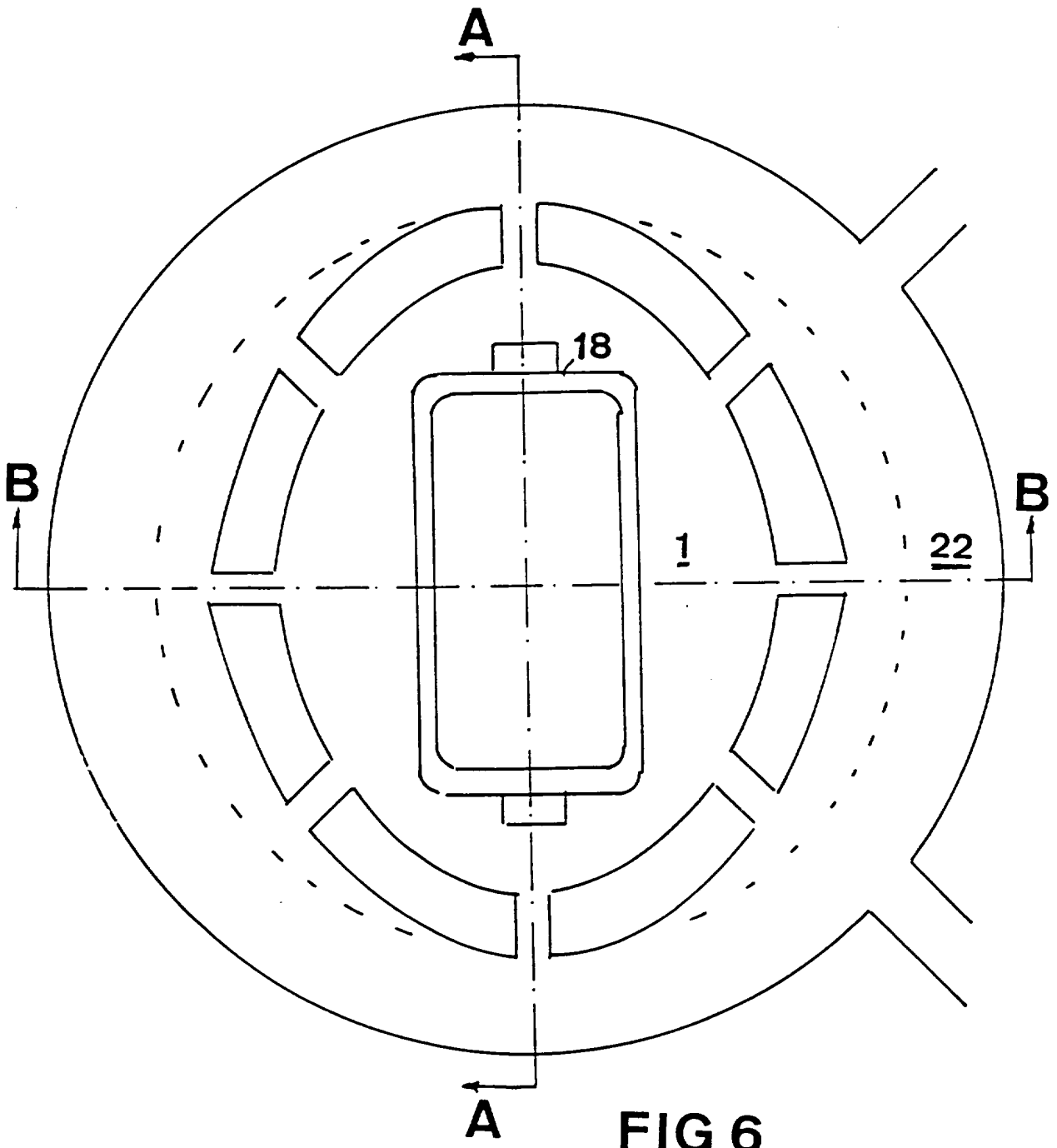


FIG 6

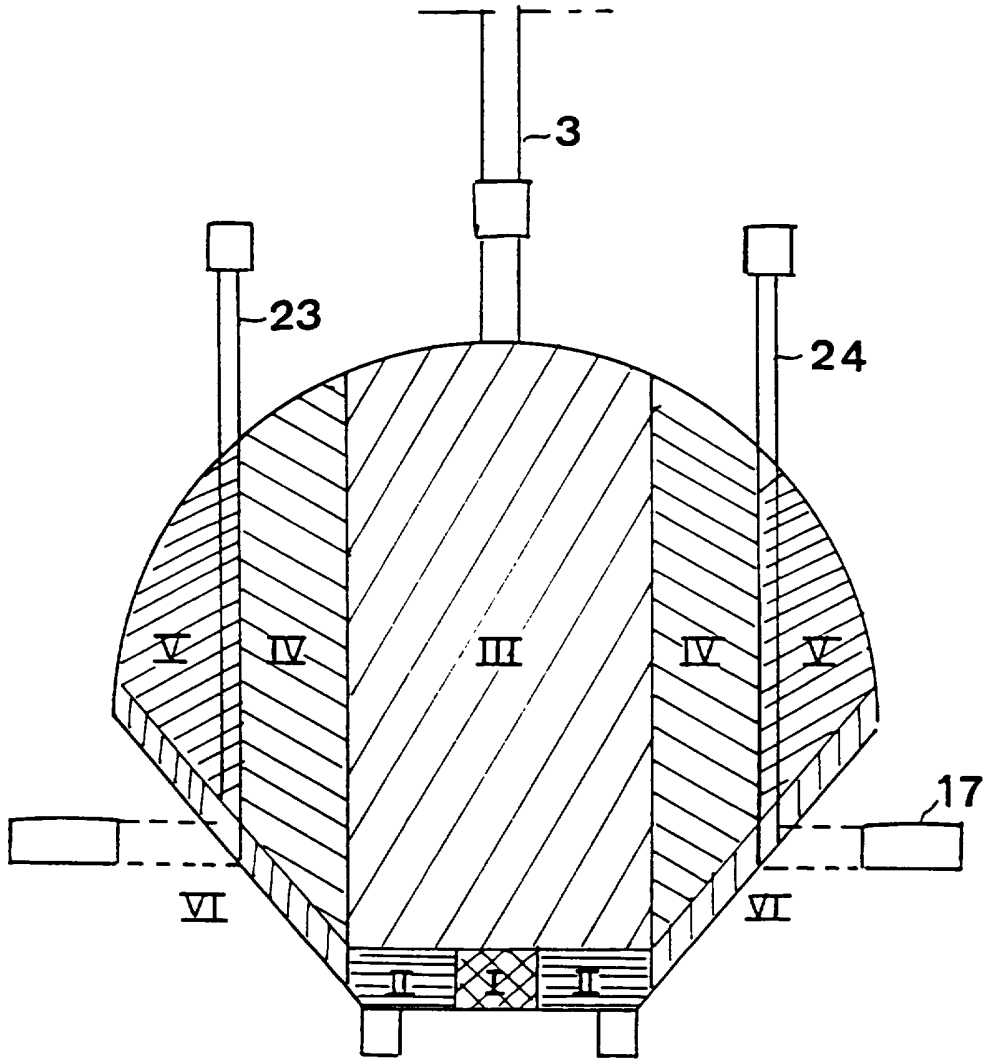


FIG 7

