



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 73366
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patenti myöntetty
Patent mallelet 09 10 1987

(51) Kv.Ik./Int.Cl.⁴ B 01 F 13/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	801460
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	06.05.80
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag	06.05.80
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.11.80
(44) Nähtäväsipanon ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl skriften publicerad	30.06.87
(86) Kv hakemus - Int ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	08.05.79
USA(US) 037225	

(71) Red Devil, Inc., 2400 Vauxhall Road, Union, New Jersey, USA(US)

(72) William Duncan Vork, Edina, Minnesota, USA(US)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Menetelmä nesteiden sekoittamiseksi suljetussa säiliössä -
Förfarande för blandning av vätskor i en sluten behållare

Tämä keksintö koskee menetelmää suljetuissa säiliöissä olevien juoksevien aineiden sekoittamiseksi, erikoisesti osittain täytetyissä tölkeissä säilytettävien maalien ja muiden lietteiden sekoittamiseksi.

Maalien ja muiden lietteiden sekoituksen alalla on aikaisemmin aikaansaatu suuri määrä erilaisia laitteita, jotka on tarkoitettu tehokkaan sekoituksen suorittamiseen suhteellisen lyhyenä aikana. Nämä laitteet ovat tyypillisesti kaupalliseen käyttöön tarkoitettuja, esimerkiksi käytettäväksi maalien vähittäismyymälässä, jossa asiakkaat ostavat maalia, joka sisältää yhden tai useamman värikomponentin lisättynä perusmateriaaliin, ja saatua seosta sekoitetaan lyhyen aikaa ja perusteellisesti väri- ja viskositeettiomaisuuksiltaan homogeenisen seoksen aikaansaamiseksi. Aikaisempien laitteiden ja menetelmien ensisijaisena tavoitteena on ollut perusteellisen ja tehokkaan sekoituksen suorittaminen niin lyhyenä aikana kuin mahdollista, jotta myynti voi tapahtua nopeasti ja asiakkaan odotusaika jää lyhyeksi. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi se-

koituslaite on tyypillisesti käsittänyt välineet maalitölkkin kiinnittämistä ja sen voimakasta ravistamista varten, ravisteluaajan ollessa 30 sekunnin ja 5 minuutin välillä.

Halutun sekoitusliikkeen aikaansaamista varten suunnitellut koneet ovat olleet rakenteeltaan erilaisia. Esimerkiksi US-patentti 2 022 527, esittää tärytysliikkeen, jossa pystysuoraan sijoitettua maalitölkkiä tärytetään nopeasti tölkin läpi kulkevan vaakasuoran akselin ympäri. US-patentissa 2 092 190 käytetään olennaisesti samanlaista tärytysliikettä, tölkin ollessa asetettuna kyljelleen vaakatasoon. US-patentissa 2 109 233 on selostettu sekoitusliike, jossa tölkin akseli liikkuu pitkin suoraa viivaa, samalla kun tölkin päät kiertävät likimain elliptisiä ratoja vastakkaisiin suuntiin. US-patentissa 2 797 902 on esitetty sekoitusliike, jossa maalitölkki saatetaan samanaikaisesti sivusuuntaisen heilahdusliikkeen ja vaakasuoran tärytysliikkeen alaiseksi, sivusuuntaisen heilahdusliikkeen tapahtuessa tölkin ja sen sisällön painopisteen alapuolella sijaitsevan akselin ympäri. US-patentissa 3 552 723 on esitetty sekoitusmenetelmä, jossa maalitölkille annetaan epätasainen edestakainen liike laakeritapin ympäri saattaen maali kiertämään yhteen suuntaan tölkin sisällä, edestakaisen liikkeen akselin sijaitessa olennaisesti vaakasuorassa. US-patentissa 3 880 408 on selostettu maalinsekoituslaite, jossa kehys on kiertyvästi tuettu jalustaan ensimmäisen akselin ympäri pyöritystä varten, kehysten kannattaessa tölkinpidintä, joka kiertyy toisen, edellisen akselin suhteen kohtisuoran akselin ympäri, ja käyttövälineen pyörittäessä tölkkiä mainitun toisen akselin ympäri samalla kun kehys pyörii ensimmäisen akselin ympäri. Vielä on US-patentissa 3 542 344 esitetty maalinsekoitin, jossa vaakasuoraan asetettua tölkkiä pyöritetään ensin suurella nopeudella tölkin kautta käyvän ensimmäisen akselin ympäri, minkä jälkeen tölkki pysäytetään ja sitä pyöritetään päinvastaiseen suuntaan saman akselin ympäri, sekä menettely toistetaan. Tarkoituksena on aikaansaadä maalilietteen sisään pyörre, joka muodostuu, häviää ja muodostuu uudelleen vastakkaiseen suuntaan.

Kaikki yllämainitut patentit esittävät kokemusperäisesti kehitettyjä koneita ja menetelmiä säiliössä olevan juoksevan

aineen saattamiseksi voimakkaan hämmennyksen alaiseksi erilaisilla tavoilla, tavoitteena hyvin sekoitetun lietteen aikaansaaminen. Hyvä sekoitustulos on usein erikoisen vaikeasti saavutettavissa maaleissa, koska komponentit pyrkivät laskeutumaan ja kerääntymään tölkin pohjaan sen varastoinnin aikana. Nämä komponentit on saatettava takaisin nestesuspensioon sellaisen maalin aikaansaamiseksi, jolla on oikea väri ja sopiva viskositeetti maalausta varten. Tähän saakka on arveltu, että sekoitus voidaan parhaiten suorittaa liikuttamalla voimakkaasti tölkkiä melkein mihin suuntaan tai suuntiin tahansa tietyn rajoitetun ajan.

On ollut vaikea saada teoreettisia tietoja niistä sekoittumisolosuhteista, jotka esiintyvät maalitölkin sisällä, koska aineen liike siellä on monimutkaista pyörteistä liikettä, jota on vaikea ellei mahdotonta kuvailla. Useimmat juoksevan aineen pyörretilaa koskevat teoreettiset tutkimukset ovat käsitelleet aineen käyttäytymistä liikkuvassa suljetussa säiliössä. Esimerkiksi kirjassa "Boundary-Layer Theory", Dr. Hermann Schlichting, McGraw-Hill Book Company, mainitaan tehdyksi havainto, että nopeus ja paine tilan tietyssä kohdassa pyörteisissä olosuhteissa eivät pysy vakioina ajan mukana, vaan niissä esiintyy hyvin epäsäännöllisiä suurtaajuisia vaihteluja. Aineen kasaumat aiheuttavat tällaisia vaihteluja, ja nämä kasaumat eivät koostu yksityisistä molekyyleistä, kuten kineettisessä kaasuteoriassa on oletettu, vaan erilaisen pienen koon omaavista makroskooppisista ainepalloista. Tieteelliset havainnot ovat osoittaneet, että tällaiset nopeuden ja paineen vaihtelut käsittelevät myös tiettyjä suurempia ainetilavuuden osia, joilla on oma sisäinen liikkeensä pääasiallisen yleisen liikkeen lisäksi. Nämä "ainepallot" eli kasaumat esiintyvät erikokoisina, ja ne kerääntyvät jatkuvasti yhteen, hajoavat sekä muodostuvat uudelleen. Tätä toimintaa on käytetty hyväksi yritettäessä määrätä pyörteisyyden astetta tietyissä eri olosuhdetilanteissa. Arvellaan, että tällaista tyyppiä oleva paineen ja nopeuden vaihtelu, kun se on aikaansaatu maalinsekoituslaitteessa, aiheuttaa maalitölkin sisällä pyörretilan, joka on omiaan riittävästi ja tehokkaasti sekoittamaan tölkissä olevan aineen. Niinpä on toivottavaa kehittää maalinsekoitusmenetelmä, joka aiheuttaa mahdollisimman voimakkaan pyörteisyyden maalissa,

ja tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada tällainen menetelmä.

Tämän keksinnön toisena tarkoituksena on aikaansaada maalinsekoitusmenetelmä, joka voidaan toteuttaa pienet energiakustannukset omaavalla laitteella. Vaikka aikaisemmin on todettu, että voimakas sekoitus voidaan saavuttaa vain kohdistamalla suuria energiavoimia juokseviin aineisiin, tämä keksintö tekee mahdolliseksi tehokkaan sekoitusmenetelmän, jonka suoritusvaiheet kuluttavat minimimäärän energiaa.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on aikaansaada sekoitusmenetelmä, joka voidaan toteuttaa yksinkertaisella mekaanisella liikkeellä ja joka mahdollisimman paljon käyttää hyväksi luonnonvaraisia voimia halutun tuloksen saavuttamiseen, ja niinpä tässä keksinnössä käytetään hyväksi painovoimaa menetelmän toteuttamisessa.

Tämä keksintö käsittää menetelmän juoksevien aineiden sekoittamiseksi suljetuissa säiliöissä, jotka on vain osittain täytetty aineella jättäen ilmatilan säiliöön, jossa menetelmässä säiliötä kuljetetaan pitkin suljettua rataa vaakatasossa nopeudella, joka on riittävä säiliön sisältämän aineen saattamiseksi siirtämään ilmantilan pois säiliön yläosasta sekä olennaisesti dispergoimaan ilmamolekyylit aineeseen.

Seuraavassa selostetaan edullinen menetelmä viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää kaaviomaisesti osittain täytettyä säiliötä poikkileikkauksena, kuviot 2A - 2D esittävät kaaviomaisesti kuvion 1 mukaista säiliötä sen liikkeen eri vaiheissa, ja kuviot 3A - 3H esittävät kuvion 1 mukaista suljettua säiliötä edelleen eri tilanteissa sen liikenopeutta kiihdytettäessä.

Kuviossa 1 on poikkileikkaus maalia tai muuta juoksevaa ainetta sisältävästä suljetusta säiliöstä 10, joka on keskitetty akselien X ja Y suhteen. Kaikissa kuvioissa on piirretty akselien X ja Y suhteen keskitetty ulkoympyrä säiliön 10

suhteellisten asemien selvemmin kuvaamiseksi. Säiliön yläosassa sijaitsee ilmatila 14, joka voi olla suhteellisesti suurempi tai pienempi kuin kuvioissa on osoitettu. Kuviossa 1 esitetty säiliö kuvaa levossa olevaa osittain täytettyä sylinterimäistä säiliötä, jonka viitteellä 20 merkityn akselin oletetaan sijaitsevan kohtisuorassa kuvion tasoa vastaan. Säiliö 10 on sopivimmin sellaista tyyppiä oleva sylinterimäinen säiliö, jollaista yleensä käytetään valmistettaessa maaleja vähittäismyyntiä varten.

Kuviot 2A - 2D esittävät säiliön 10 hetkellisiä asemia sen kiertyessä pitkin suljettua rataa, jonka akseli on akselin 20 suuntainen, mutta ei välttämättä yhdy siihen. Suljetulla radalla pitää olla huomattava pystysuora poikkeama, ja edullisessa sovellutusmuodossa on todettu, että konstruktion yksinkertaistus edellyttää suljettua rataa, jolla on yhtä suuri vaakasuora poikkeama, koska tällaista tyyppiä oleva liike aikaansaadaan helposti pyörivän akselin käyttämän epäkesko- tai kampikoneiston avulla. Kuvio 2A esittää suljetun radan akselin 30 sijaitsevan X- ja Y-viivojen leikkauspisteessä, pisteen 20 merkityssä säiliön 10 akselia. Säiliön liike akselin 30 ympäri on kaaviomaisesti osoitettu nuolella 40, ja tämän liikkeen aikana ilmatila 14 pyrkii siirtymään liikkeen suuntaan pois kuvion 1 mukaisesta keskeisestä yläasemasta. Kuvio 2B esittää säiliön toista asemaa liikkeen jatkuessa pitkin suljettua rataa akselin 30 ympäri. Ilmatila 14 säiliössä 10 saavuttaa maksimisivupoikkeamansa kuvion 1 yläasemasta eikä enää siirry eteenpäin kiertoliikkeen 40 jatkuessa. Kuvio 2C esittää säiliön 10 kolmatta asemaa liikkeen jatkuessa pitkin suljettua rataa akselin 30 ympäri. Ilmatila 14 siirtyy nopeasti vasemmalle kuvion 2B asemasta kuvion 2C asemaan. Kuvio 2D esittää edelleen suljettua rataa akselin 30 ympäri kulkevan säiliön 10 erästä asemaa, jossa ilmatila 14 on siirtynyt lähemmäksi säiliön yläosaa pysyen kuitenkin kuviossa 1 esitetyn aseman vasemmalla puolella.

Kuviot 2A - 2D esittävät ilmatilan 14 suhteellista siirtymää säiliön sisällä olosuhteissa, joissa säiliö 10 kulkee pitkin suljettua rataa akselin 30 ympäri suhteellisen pienellä kulmanopeudella. On todettu, että näissä olosuhteissa ilmatila 14

pyrkii pysymään lähellä säiliön yläosassa olevaa lepoasemaansa, siirtyen kuitenkin kuvatulla tavalla lepoasemasta taaksepäin ja eteenpäin säiliön kiertäessä suljetun ratansa ympäri. Tässä tilanteessa säiliössä olevan juoksevan aineen sekoittuminen on suhteellisen heikkoa, koska pigmentteihin ja muihin kiinteisiin aineosiin ei kohdistu riittävästi voimaa niiden saattamiseksi suspendoitumaan nesteeseen.

Kuviot 3A - 3H esittävät säiliön 10 hetkellisiä asemia niissä tapauksissa, jolloin säiliön liikkeen kulmanopeutta pitkin suljettua rataa kiihdytetään. Kuviossa 3A säiliö 10 on samantyyppisessä tilassa kuin kuvioissa 2A - 2D esitetyissä asemissa, mutta on otettava huomioon, että kiertoliikettä osoittava nuoli 50 merkitsee liikettä suuremmalla kulmanopeudella. Kuvio 3B esittää säiliön toista asemaa, jossa nuolella 60 osoitettua säiliön 10 liikkeen kulmanopeutta akselin 30 ympäri on edelleen lisätty kuvioon 3A verrattuna. Kuvio 3C esittää tilannetta, joka esiintyy säiliön 10 liikkeen kulmanopeuden ylittäessä tietyn kriittisen arvon, kuten on osoitettu nuolella 70. Tällä kulmanopeudella ilmatila 14 alkaa hajota ja pieniä ilmakuplia työntyy aineeseen 12. Kuviossa 3D liikkeen kulmanopeus on lisätty arvoon 80, jolloin ilmatila 14 on hajonnut joukoksi suhteellisen suuria ilmakuplia 14a, 14b, 14c jne., jotka pyrkivät leviämään juoksevaan aineeseen 12. Kuviossa 3E on liikkeen kulmanopeus lisätty arvoon 90, jolloin ilmakuplien lukumäärä kasvaa ja niiden koko suhteellisesti pienenee, niiden alkaessa suorittaa kiertoliikettä akselin 20 ympäri, kuten on osoitettu nuolilla 91 ja 92.

Kuvio 3F esittää ilmiötä, joka esiintyy liikkeen kulmanopeuden ollessa 100. Tällä tietyllä kulmanopeudella, joka ilmeisesti on funktio nesteen 12 sisältämästä aineesta, akselin 20 suhteellisesta poikkeamasta akselistä 30 sekä muista tekijöistä, ilmakuplat leviävät enemmän tai vähemmän tasaisesti kautta koko juoksevan aineen 12. Tämä aikaansaa voimakkaan pyörretilan säiliössä 10 aiheuttaen hyvin selvän ja yleisen sisäisen sekoittumisen. Arvellaan, että tällä säiliön 10 liikkeen kulmanopeudella esiintyy suurin sekoitusteho, ja on havaittu, että säiliön 10 liikkeen kulmanopeuden edelleen suuretessa, kuten on esitetty kuvioissa 3G ja 3F, ei pyörteisyys enää li-

säännöissä säiliöissä. Itse asiassa kulmanopeuden edelleen lisääminen, kuten on merkitty arvoilla 110 (kuviossa 3G) ja 120 (kuviossa 3H), pyrkii kehittämään jatkuvasti supistuvan pyörrevyöhykkeen, joka pyrkii siirtymään kohti akselia 30 ja pysymään suhteellisen paikallaan akselin 30 ympärillä liikkeen suurilla kulmanopeuksilla.

Yllä oleva selostus osoittaa, että säiliötä 10 on kuljetettava pitkin suljettua rataa, että suljetulla radalla pitää olla pystysuora liikekomponentti ja että liikenopeuden pitää olla suurempi kuin nopeus, joka pysyttää ilmatilan 14 suhteellisen lähellä säiliön yläosaa, mutta ei niin suuri, että pyörretila keskittyy suljetun radan akselin ympärille. Niinpä edullinen keksinnön mukainen menetelmä käsittää seuraavat vaiheet: säiliön täyttämisen juoksevilla aineella jättäen ilmatilan säiliön sisään, säiliön kuljettamisen pitkin suljettua rataa, jolla on tietty pystysuora poikkeama, ja säiliön kuljettamisen pitkin tätä rataa sellaisella nopeudella, että säiliössä oleva ilmatila siirtyy pois säiliön yläosasta ja sekoittuu juoksevaan aineeseen aiheuttaen yleisen pyörretilan säiliön koko sisällössä.

On todettu, että tyyppillisen 3,8 litran maalitölkkin ollessa kyseessä suljettu rata, jonka pystysuora poikkeama on välillä 4,8 - 28,5 mm, on riittävä aikaansaamaan halutun pyörretilan tölkissä, liikenopeuden pitkin suljettua rataa ollessa rajoitettuna välille 400-2100 kierrosta minuutissa. Sekoituksen suhteellisen tehokkuuden näiden parametrien lisäksi määräävät itse juoksevan aineen ominaisuudet, mutta yleensä kaupallisten maaliseosten on todettu sekoittuvan riittävästi, kun niitä on käsitelty käyttäen mainittua poikkeama-aluetta ja kiertonopeutta suhteellisen lyhyen ajan, joka on välillä 15-90 sekuntia.

Tätä keksintöä voidaan soveltaa muissakin muodoissa poikkeamatta sen tunnusomaisista piirteistä, ja sen vuoksi edellä esitetty sovellutusmuoto on katsottava kaikissa suhteissa vain kuvaavaksi eikä rajoittavaksi. Niinpä keksinnön suoja-alan osoittamiseksi viitataan oheisiin patenttivaatimuksiin eikä yllä olevaan selitykseen.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä juoksevien aineseosten sekoittamiseksi suljetussa säiliössä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

a. sylinterimäinen säiliö (10) täytetään osittain aineseoksella (12) jättäen ilmatilan (14) säiliöön;

b. säiliötä kuljetetaan syklisessä liikkeessä säiliön pituusakselin ollessa horisontaalisesti orientoitunut, pitkin suljettua rataa pystytasossa kohtisuorassa pituusakseliin nähden; ja

c. syklisen liikkeen kiertonopeus säädetään sellaiseksi, että juokseva aineseos dispergoituu säiliössä olevaan ilmatilaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säiliön liikettä pitkin suljettua rataa jatketaan 15-90 sekunnin ajan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suljettu rata käsittää pystysuoran poikkeaman, joka on välillä 4,8-28,6 mm.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syklisen liikkeen kiertonopeus on säädetty välille 400-2100 kierrosta minuutissa.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiertonopeus valitaan sellaiseksi, että juokseva aineseos ja ilmatila pyörteisesti sekoittuvat keskenään.

Patentkrav

1. Sätt att blanda vätskeblandningar i en sluten behållare, k ä n n e t e c k n a t av följande steg:
 - a) en cylindrisk behållare (10) fylls delvis med en vätskeblandning (12) så att en luftvolym (14) kvarlämnas i behållaren,
 - b) behållaren försätts, med sin längdaxel horisontellt orienterad, i cyklisk rörelse i en sluten bana i ett vertikalkalplan vinkelrätt mot längdaxeln, och
 - c) den cykliska rörelsens varvtal avpassas så att vätskeblandningen dispergeras i luftvolymen i behållaren.

2. Sätt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att behållarens rörelse i sluten bana tillåts pågå mellan 15 och 90 sekunder.

3. Sätt enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att den slutna banan har en vertikal amplitud uppgående till mellan 4,8 och 28,6 mm.

4. Sätt enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t av att den cykliska rörelsens varvtal uppgår till mellan 400 och 2100 varv/minut.

5. Sätt enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t av att varvtalet väljs så att turbulent ihopblandning av vätskeblandningen och luftvolymen sker.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

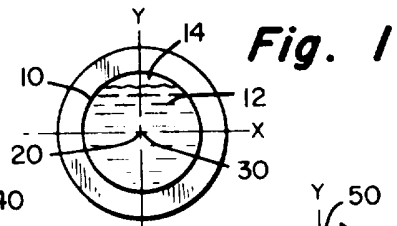


Fig. 1

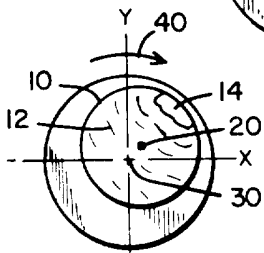


Fig. 2A

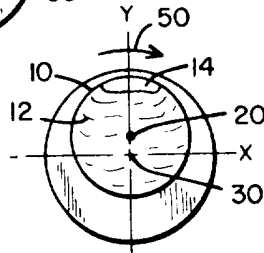


Fig. 3A

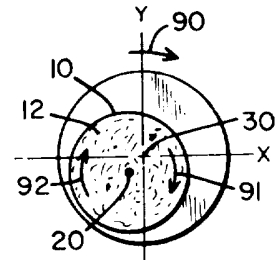


Fig. 3E

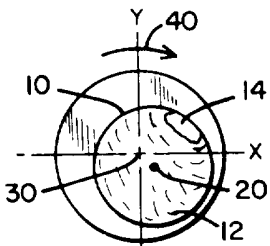


Fig. 2B

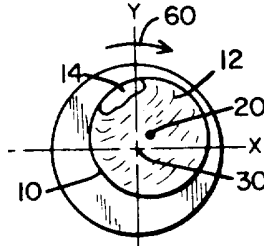


Fig. 3B

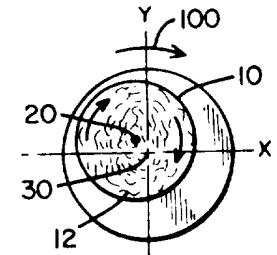


Fig. 3F

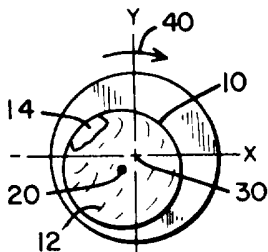


Fig. 2C

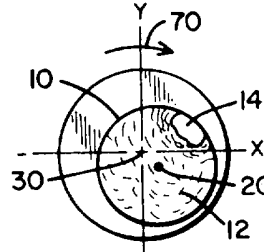


Fig. 3C

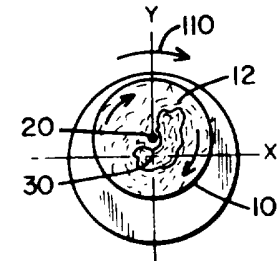


Fig. 3G

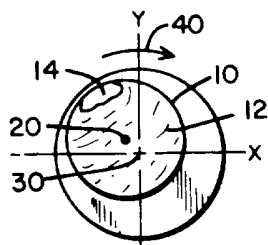


Fig. 2D

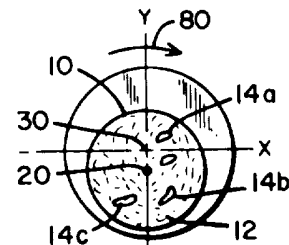


Fig. 3D

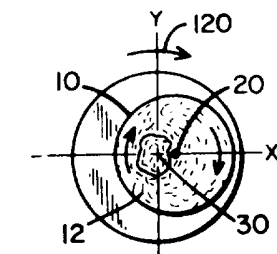


Fig. 3H