



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 58082

C (45) Patentti myönnetty 10 12 1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 22 F 3/18

(21) Patentihakemus — Patencansökning 1321/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 30.04.74
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag 30.04.74
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 04.11.74
(44) Nähtävöksiannon ja kuuljulkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 29.08.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 03.05.73
31.01.74 Englanti-England(GB) 21103/73
4500/74 Toteennäytetty-Styrkt

- (71) British Steel Corporation, 33 Grosvenor Place, London S.W.1, Englanti-England(GB)
(72) George Jackson, Sheffield, Yorkshire, Terence Fieldsend, Rotherham, Yorkshire, Englanti-England(GB)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Menetelmä metallinauhujen valmistamiseksi jauheista - Förfarande för framställning av metallremsa av pulver

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä metallinauhan jatkuvaksi valmistamiseksi jauheesta, jolloin jauhetta puristetaan jatkuvasti jatkuvan raakanauhan muodostamiseksi, raakanauhaa kuljetetaan jatkuvasti sintrausuunin tuloaukkoon, nauha kuljetetaan uunin läpi ja tuetaan kaasutyynyn varaan sen kulkiessa uunin läpi.

On ehdotettu menetelmiä käytettäväksi metallinauhan ja muiden tuotteiden jatkuvaksi valmistamiseksi jauhetta kokoonpuristamalla. Näissä menetelmissä kylmäpuristus yksinomaan ei ole riittävä nauhan valmistamiseksi, jonka tiheys ja lujuus lähenevät harkosta valssattua nauhaa. Kokoonpuristettu jauhe täytyy sintrata, so. kuumennettava lämpötilaan, jossa jauhe pyrkii kiinnittymään yhteen sulamisen alkaessa tai korkeassa lämpötilassa tapahtuvan kiinteän aineen diffuusion avulla. Sintrausta voi seurata lisäpuristuksia ja lämpökäsittelyjä nauhan saamiseksi, jonka mekaaniset ominaisuudet ja pinnan viimeistely ovat sopivat. Tällä tavalla oletetaan voitavan valmistaa nauhaa, jonka tiheys ja mekaaniset ominaisuudet vastaavat harkosta valssattua nauhaa.

Ihanteellisesti nauha tulisi sintrata jatkuvatoimisessa uunissa ja nauhan hajoamisen estämiseksi tarvitaan jokin tukijärjestely sen ollessa vielä uunissa.

On ehdotettu päättömän metallivyön muodostamaa tukea, joka kulkisi uunin lävitse.

Pyrkimyksiin metallinauhan valmistamiseen tällä tavalla liittyy vaikeita probleemoja. Nauhan sintraus sen ollessa metallivyön tukemana ei muodosta haluttuja mekaanisia ominaisuuksia omaavaa nauhaa, koska puristettuun jauheeseen kohdistuvat vetojännitykset sintrauksen aikana, koska vyö estää nauhan kutistumisen kulkiessa sintrausuunin lävitse. Erikoisesti vyön nauhaan kohdistama kitkatasitus sen pyrkiessä kutistumaan johtaa epätyytyttävään sintrautumiseen, josta aiheutuu nauhan pintaan halkeamia seuraavassa valssauksessa.

Keksinnölle on pääasiassa tunnusomaista, että raakanauha eristetään sintrauksen aikana nauhaan ennen uunia kohdistuvista jännityksistä ja että sintratun nauhan poistonopeus uunista sovitetaan nauhan uuniin tulonopeuden mukaan, niin että nauha voi kutistua sintrauksen aikana, jolloin sintratun nauhan poistonopeus uunista on pienempi kuin sen tulonopeus uuniin sellaisen määrän verran, joka vastaa oleellisesti nauhan suoraviivaista lyhenemistä sen kutistuessa sen kulkiessa uunin läpi.

Metallijauhetta voidaan syöttää kahden vastakkaiseen suuntaan pyörivän telan kosketuspinnalle puristuslaitteessa raakanauhan muodostamiseksi ja raakanauha voidaan tukea kannatuspöydän avulla ennen sen saapumista sintrausuuniin. Raakanauha kuljetetaan sintrausuunin lävitse kahden yhdessätoimivan vastaanottotelan avulla, jotka sijaitsevat sintrausuunin ulostulossa. Raakanauha voidaan syöttää uuniin tartuntatelojen avulla ja tartuntatelojen ja vastaanottotelojen suhteelliset kierrosnopeudet säädetään sellaisiksi, että nauhaan kohdistuva vetojännitys sen kulkiessa sintrausuunin lävitse pysyy oleellisesti nollassa.

Termillä "oleellisesti nollassajännitys" tässä esitteessä käytettynä tarkoittaa kokoonpuristettuun nauhaan kohdistuvaa vetojännitystä, joka nauhan ollessa uunissa sallii sen kutistua vapaasti. Vetojännitykset, jotka kohdistuvat kokoonpuristettuun ferriittiseen ja austeniittiseen ruostumatonta terästä olevaan jauheeseen, ovat edullisesti pienempiä kuin 50 ja 70 kilonewtonia neliometriä kohti vastaavasti. Kumpaankin jauhemateriaalin kohdistuvat vetojännitykset ovat sopivasti pienempiä kuin 15 kilonewtonia neliometriä kohti ja edullisesti pienempiä kuin 10 kilonewtonia neliometriä kohti. Puristusjännityksiä voidaan käyttää edullisesti sintrauksen parantamiseksi, kunhan tällaisten jännitysten käyttö ei aiheuta raakanauhan käyristymistä sen kulkiessa uunin lävitse.

Tukikaasu voi olla jokaista kaasua tai kaasuseosta, jonka fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet ovat yhteensopivia tukisysteemin ja käsiteltävän materiaalin kanssa. Kaasutyyny voi esimerkiksi muodostua argonista, typestä tai argonin ja typen seoksesta, typestä ja vedystä, tai argonista, typestä ja vedystä tai argonista, vedystä ja metaanista. Kaasuseos sisältää edullisesti noin 80 % painavaa tukikaasua (esim. argonia ja/tai typpeä).

Poistuttuaan sintrausuunista sintratulle nauhalle voidaan suorittaa kylmävalssaus sen paksuuden pienentämiseksi noin 20 %. Sintrattu, valssattu

nauha voidaan sitten johtaa uudelleenkuumennusuunin lävitse ennen sen valssaamista lopulliseen mittaansa. Uudelleenkuumennusuuni voi olla edelläesitetyn tapainen sintrausuuni, jossa nauhaa tuetaan kaasutyönnällä sen kulkiessa uunin lävitse. Vaihtoehtoisesti sintrattu ja valssattu nauha voidaan kuljettaa uudestaan ensinmainitun sintrausuunin lävitse ennen sen valssaamista mittoihinsa. Jokaisen sintraus-, kylmävalssaus- ja uudelleenkuumennusvaiheen jälkeen voidaan nauha käämiä ennen sen ohjaamista seuraavan vaiheeseen. Vaihtoehtoisesti yksi tai useampi näistä vaiheista voi seurata toistaan ilman välikäämintävaihetta.

Esiteltävän keksinnön toisen kohteen mukaan aikaansaadaan laite metallinauhan jatkuvaksi valmistamiseksi, joka laite käsittää välineet jauheen puristamiseksi raakanauhan muodostamiseksi, välineet puristetun raakanauhan kuljettamiseksi sintrausuunin lävitse, välineet kaasun syöttämiseksi sintrausuuniin raakanauhanaa tukevan kaasutyönnyn muodostamiseksi nauhan kulkiessa sintrausuunin lävitse ja välineet nauhan kuljetusvälineiden säätämiseksi siten, että nauhaan kohdistuva vetojännitys sen kulkiessa uunin lävitse on oleellisesti nolla.

Keksintöä esitellään seuraavassa mukaanliitettyihin kaaviokuviin viitaten, joissa

kuvio 1 on sivukuva osittain leikatusta laitteesta metallinauhan valmistamiseksi keksinnön mukaisesti;

kuvio 2 on leikkauskuva kuviossa 1 esitetystä sintrausuunista;

kuvio 3 on sivukuva laitteesta kuviossa 1 esitetyllä laitteella valmistetun nauhan kylmävalssausta varten;

kuvio 4 on sivukuva laitteesta kuvion 3 mukaisen laitteen avulla valssatun nauhan uudelleenkuumennusta varten;

kuvio 5 on sivukuva Sendzimir-valssilaitteesta kuvion 4 mukaisen laitteen avulla valmistetun nauhan valssaamiseksi ja

kuviot 6 ja 7 ovat sivukuvia toisesta osittain leikatusta laitteesta metallinauhan valmistamiseksi keksinnön mukaisesti.

Kuvioissa 1 ja 2 esitettyyn laitteeseen kuuluu tärytin 1, joka sisältää jauhetta "P". Jauhe voi olla valmistettu rautapitoisesta materiaalista, esimerkiksi ferriittisestä tai austeniittisestä ruostumattomasta teräksestä, ei-rautamateriaalista, kuten alumiinista, metallipitoisesta malmista tai metallioksidista. Välittömästi täryttimen 1 alapuolelle on asennettu kaksi puristustelaa 2-2 siten, että täryttimen 1 avoimesta alapäästä poistuva jauhe joutuu telojen 2-2 väliseen yhtymäkohtaan. Kuten on osoitettu, telat 2-2 on pakoitettu pyörimään vastakkaisiin suuntiin ja telojen 2-2 ja täryttimen 1 koko rakenne muodostaa puristuslaitteen, joka valmistaa raakanauhan "S". Puristuslaitteen jälkeen on asennettu järjestyksessä kaksi yhdessä toimivaa tartuntatelaa 4-4, kannatuspöytä 5, sintrausuuni 6, kaksi yhdessä toimivaa

vastaanotto-puristustelaa 7-7 ja nauhan käämintälaite 8. Käämitty nauha on esitetty numerolla 9. Kuten on esitetty, puristuslaitteesta tuleva raakanauha "S" syötetään kelluvan pöydän 5 ylitse ja uunin 6 lävitse, jolloin tartuntatelaparit 4-4 ja 7-7 kuljettavat sen uunin lävitse. Syöttävien tartuntatelojen 4-4 ja vastaanottavien tartuntatelojen 7-7 vastaavat kierrosnopeudet on sovitettu sellaisiksi että raakanauhaan kohdistuva vetojännitys sen kulkiessa sintrausuunin 6 lävitsemoleellisesti nolla, jolloin austeniittisesta ruostumatonta terästä olevasta jauheesta valmistettuun raakanauhaan kohdistuva vetojännitys säädetään korkeintaan 70 kilonewtoniksi poikkileikkauksen neliometriä kohti ja ferriittisestä jauheesta valmistettuun nauhaan korkeintaan 50 kilonewtoniksi poikkileikkauksen neliometriä kohti. Tällöin nauhan kutistumisen sallimiseksi sen kulkiessa sintrausuunin 6 lävitse, tartuntatelojen vastaavat kierrosnopeudet säädetään säätölaitteen 10 avulla sellaisiksi, että telojen 7-7 kierrosnopeus on pienempi kuin telojen 4-4 määrän verran, joka vastaa nauhan odotettua lyhenemistä sen kutistuessa kulkiessaan uunin lävitse.

Odotettu kutistuma voidaan määrittää raakanauhan koostumuksen, metallijauheen morfologian ja sintrausuunissa vallitsevien olosuhteiden tuntemuksen perusteella. Ruostumattomasta teräsjauheesta valmistetussa nauhasa voi esiintyä aina 5 %:n lyhenemistä. Tavallisesti tämä lineaarinen lyhenemä on suuruusluokkaa 1-2 %. Materiaaleista, kuten metallioksidoista valmistetun raakanauhan lineaarinen kutistuma voi olla niinkin suuri kuin 30-40 %. Säätäjän 10 asetus voidaan tehdä automaattisesti tai käsin laadun valvonnasta riippuvaisena takaisinkytkentäpiirin avulla. Vaihtoehtoisesti nauhan vetojännitys voidaan määrittää jollakin kohtaa tartuntatelojen 4-4 ja 7-7 välillä ja sitten määritetty jännitysarvo syötetään takaisin säätäjään 10 tartuntatelojen kierrosnopeuksien erosäädön suorittamiseksi. Edullisesti vetojännitys määritetään jossakin kohtaa uunissa.

Kannatuspöydässä 5 on tasainen vaakasuorapinta ja on se sijoitettu siten, että se käsittää niin paljon kuin mahdollista tartuntatelojen 4-4 ja uunin 6 välillä olevasta alueesta. Pöydässä 5 on kaasun sisäänsyöttö 11 ja useita pieniä kaasunulostuloaukkoja (ei esitetty) sen yläpinnalla niin, että kannatetaan raakanauhaa ennen sen saapumista uuniin.

Vaihtoehtoisessa toteutuksessa kannatuspöytä korvataan viistot sivuseinäillä omaavalla pneumaattisella kammiolla vastaten kuvossa 2 esitettyä uunissa 6 käytettyä.

Kuten kuvosta 2 voidaan selvemmin nähdä sintrausuunissa 6 on tulenkkestävä verhoilu 12 ja kuuluu siihen sisääntuloaukko 13 ja poistoaukko 14 kumpikin uunin omassa päässään. Kaasun tuloaukko 15 on sijoitettu uunin pohjalle. Vaihtoehtoisesti kaasun tuloaukko voidaan sijoittaa uunin 6 jnmalle-kummalle

sivulle. Ainakin osa uunin 6 sisältämästä kaasusta voidaan poistaa johdon 19 kautta ja palauttaa tuloaukkoon 15 jäädyttäjän 19A, kompressorin 19B ja kaasunkäsittelykammion 19C, jossa epäpuhtaudet kuten happi poistetaan, kautta takaisin. Vaadittavan koostumuksen omaavaa lisäkaasua lähteestä 19D lisätään kiertävään kaasuun ennen sen tuloa uuniin. Ennen uuniinpalautumista kiertävä kaasu ja lisäkaasu kuumennetaan etukäteen määrättyyn lämpötilaan.

Sähkökuumennuselementit 16 on sijoitettu uunin 6 sisäpuolelle yhdessä yhden tai useamman lämpötilasäätäjän kanssa (ei esitetty). Uunin jokaiselle pystyseinalle on asennettu vaakasuorassa olevat reunalistat 17. Vaihtoehtoisessa toteutuksessa voidaan niitä kallistaa alaspäinjonkin verran.

Poistuttuaan sintrausuunista 6 nauha jäädytetään, siirretään vastaanotto-tartuntatelojen 7-7 lävitse ja kelataan nauhakelaajassa 9 nauhakelan 9 saamiseksi.

Kela siirretään sitten kuviossa 3 esitetyn tapaiseen valssausasemaan. Kuten siinä on esitetty, nauha kulkee telojen 20 kautta kylmävalssauslaitteen 21 lävitse ja kelataan uudestaan nauhakelaajan 22 avulla nauhakelan 23 saamiseksi.

Vaihtoehtoisessa toteutuksessa nauhalle suoritetaan kuumavalssaus ennen jäädytystä ja kelausta. Tässä vaihtoehtoisessa järjestelyssä kuumat valssausstelat korvaavat vastaanottotelat 7-7 ja niiden kierrosnopeutta säädetään siten, että nauhassa säilyy oleellisesti vetojännitys nollassa sen kulkiessa uunin lävitse.

Kuten kuvioista 4 nähdään, uudelleenkelauksen jälkeen kela 23 siirretään uudelleenkuumennusasemaan, jossa se kulkee uunin 24 kautta ja kelataan vielä kerran nauhakelan 25 saamiseksi. Nauha siirretään uuniin 24 ja sen lävitse tartuntatelojen 26 ja vastaanottotartuntatelojen 27 avulla. Uuni 24 voi olla samanlainen, kuin kuvioissa 1 ja 2 on esitetty, vaihtoehtoisessa toteutuksessa kela 25 palautetaan sintrausuuniin 6 uudelleenkuumennusta varten. Vaihtoehtoisesti uuniin voi kuulua jatkuvasti etenevä vyö, joka tukee nauhaa sen kulkiessa uunin 24 lävitse.

Lopuksi nauhakela 25 siirretään viimeiseen valssausasemaan, kuten kuviossa 5 on esitetty, jossa nauha valssataan lopulliseenpaksuuteen Sendzimir-laitteen ("Z"-valssauslaite) avulla ja kelataan uudestaan valmiin kelan 29 saamiseksi.

Esitettyä laitteistoa käytettäessä teräs jauhetta "P" täryttimestä 1 johdetaan puristustelojen 2-2 väliseen kosketuskohtaan, josta se poistuu raakanauhana "S". Nauha ohjataan sitten tartuntatelojen 4-4 avulla kannatuspöydän 5 vaakatasossa olevan pinnan ylitse uuniin 6 sisääntuloaukon 13 kautta ja poistuu se uunista poistoaukon 14 kautta. Nauha "S" siirtyy uunista vastaanotto-tartuntateloille 7-7 ja kelataan nauhakelaajan 8 avulla.

Uunissa 6 ollessaan nauhaa tuetaan kaasun avulla, jota saadaan paineenalaisena kaasun sisääntuloaukosta 15. Uunin sivuseinillä olevien raunalistojen 17ja nauhan välinen kosketus minimoidaan tai estetään kaasun avulla, jonka sallitaan virrata nauhan reunojen ja listojen 17 kaltevien pintojen välitse, kuten nuolilla 18 on esitetty. Kaasu poistuu uunista johdon 19 kautta, jäähdyy puristetaan ja uudelleenkuumennetaan ennen sen palauttamista uuniin sisääntuloaukon 15 kautta. Tulo- ja poistoaukoissa 13 ja 14 tapahtuvat kaasuuhäviöt korvataan lisäämällä kaasua säiliöstä 19D.

Sisääntuloaukon 15 kautta syötetty kaasu voi muodostua seoksesta, joka sisältää 20 tilavuus-% vetyä ja 80 tilavuus-% argonia. Vaihtoehtoisesti kaasuseos voi sisältää argonia ja kaasua, joka reagoi kemiallisesti nauhan kanssa nauhan valmistamiseen käytetyn metallijauheen typpi- tai hiilipitoisuuden suurentamiseksi, seos voisisältää vastaavasti argonia ja typpeä tai argonia ja hiilivetykaasua kuten metaania. Täten austeniittisen ruostumattoman teräsnauhan typpipitoisuuden lisäämiseksi 0,2 %:lla kaasuseos voi sisältää 25 % typpeä, 55 % argonia ja 20 % vetyä.

Valmistettaessa nauhaa ruostumattomasta teräsjauheesta uunin lämpötila pidetään likimain 1350°C:ssa kuumennuslementtien 16 avulla niin, että nauha "S" sintrautuu oikeassa lämpötilassa. Ollessaan uunissa 6 nauhaan kohdistuva vetojännitys pidetään oleellisesti nollassa kaasutyynyn avulla, joka tukee nauhaa ja edellämäinittujen synkronoitujen yhteensovitettujen tartuntatelojen 4-4 ja 7-7 kierrosnopeuksien avulla.

Sintrattu nauha poistetaan uunista 6 talteenotto- tartuntatelojen 7-7 ja nauhakelaajan 8 avulla. Muodostunut kela 9 siirretään sitten kylmävalssauslaitteeseen 21, jossa nauha puretaan kelalta, siirretään telojen 20-20 lävitse ja kelataan sitten uudestaan nauhakelaajan 22 avulla. Tebilla 20-20 saavutetaan 20 %:n pieneneminen nauhan paksuuteen.

Kela 23 siirretään sitten uudelleenkuumennuslinjaan, kuten kuviossa 4 on esitetty, nauha puretaan kelalta, ohjataan uunin 24 lävitse tartuntatelojen 26-26 ja 27-27 avulla ja kelataan uudestaan kelan 25 saamiseksi.

Lopuksi kela 25 siirretään "Z"-valssauslaitteeseen 28, jossa se valssataan lopulliseen paksuuteen ja kelataan uudelleen. "Z"-valssauslaitteessa saavutettava paksuuden pieneneminen on tavallisesti suuruusluokkaa 35 %, mutta voi se olla huomattavasti enemmän lopullisen paksuuden ja ominaisuuksien määräämänä.

Ei esitettyssä toteutuksessa tartuntateloilta 7-7 poistuva sintrattu nauha ohjataan suoraan valssauslaitteeseen 21 ilman välikelousvaihetta. Lisäksi tai vaihtoehtoisesti valssauslaitteesta 21 poistuva valssattu nauha voidaan ohjata suoraan uuniin 24 ilman kelausvaihetta kuviossa 3 esitetyn valssausaseman ja kuviossa 4 esitetyn uudelleenkuumennusaseman välillä.

Uunien 6 ja 24 kuumennukseen käytettyjen laitteiden ei tarvitse olla sähköisiä, mutta voivat ne edullisesti olla suurtaajusinduktio- tai elektroni-suihkulaitteita.

Kuviossa 6 on esitetty vaihtoehtoinen tapa oleellisesti nollavetojännityksen aikaansaamiseksi raakaan "S"-nauhaan sitä kuljetettaessa sintrausuunin 6 lävitse kaasutyynyllä. Tässä vaihtoehtoisessa järjestelyssä, jossa samat numerot kuin kuviossa 1 tarkoittavat vastaavia viitenumeroita, kiertyvä kitkarumpu 30 on sijoitettu puristetelojen 2-2 ja kannatuspöydän 5 välille.

Moottorikäyttöisessä kitkarummussa 30 on sen ulkokehä päällystetty kitkamateriaalilla 31, joka on edullisesti solumaista elastomeeria, kuten esim. vaahdotettua polyuretaania. Tällainen materiaali, paitsi että se muodostaa kitkavoiman pintansa ja sen ylitse kulkevan raakanauhan välille, estää myös jauheen kerääntymisen sen pinnalle. Kennomaisen materiaalin 31 pinnalle joutunut irtojauhe nauhan kulkiessa sen ylitse putoaa sen avoimiin huokosiin ja poistuu niistä painovoiman vaikutuksesta rummun 30 kiertyessä irti raakanauhasta.

Käytössä puristuslaitteesta poistuva raakanauha "S" johdetaan kitkarummun 30 ulkokehällä olevan materiaalin osan ylitse, kannatuspöydän 5 pinnan ylitse, uunin 6 lävitse ja vastakkain kiertyvien vastaanottotelojen 32-32 lävitse kelauslaitteeseen 8. Samoinkuin kuviossa 1 uunissa 6 ollessaan raakanauhaa tuetaan kaasun tuloaukon 15 kautta syötetyn kaasutyynyn avulla.

Kuten aikaisemmin on mainittu, on tärkeää, että nauhaan "S" kohdistuva vetojännitys pidetään oleellisesti nollana. Kuviossa 6 esitettyssä järjestelyssä raakanauha muodostaa lyhyen riippuvan mutkan "L" puristuslaitteen ja kitkarummun 30 välillä ja kitkarummun 30 pyörimisnopeus määräytyy puristustelojen 2-2, vastaanottotelojen 32-32 ja kelauslaitteen 8 kierrosnopeuksien mukaan siten, että raakanauhaan kohdistuva vetojännitys pysyy oleellisesti nollana. Tämä vetojännitys pysyy oleellisesti nollassa kitkarummusta 30 eteenpäin nauhan kulkiessa kannatuspöydän 5 ja uunin 6 lävitse.

Käytössä kitkarumpu 30 pyörii sellaisella nopeudella, että sen kehänopeus on hieman suurempi kuin se nopeus, jolla raakanauha "S" poistuu puristusteloilta 2-2. Nauhaan kohdistuva vetojännitys sen saapuessa uuniin 6 voidaan säätää halutulle nollassa säätämällä riippuvan mutkan "L" korkeutta. Tämä säätö saadaan aikaan säätämällä vastaanottotelojen 32-32 ja kelaajan 8 kierrosnopeuksia uunin 6 loppupäässä. Nämä nopeuksien säädöt voidaan suorittaa automaattisesti sopivien mittauslukemien mukaan. Mitäpä voi esimerkiksi mitata nauhan jännityksen sen kulkiessa kannatuspöydän 5 ylitse

Kuviossa 7 on esitetty toinen laite oleellisesti nollavetojännityksen saamiseksi raakanauhaan "S" sen kulkiessa sintrausuunin 6 lävitse.

Tässä vaihtoehtoisessa järjestelyssä kaareva, alaspäin kallistuva kannatuspöytä 35 on sijoitettu puristustelojen 2-2 ja uunin 6 sisääntuloaukon 41 välille. Kaasu johdetaan kannatuspöydään 35 johdon 36 kautta. Uuni 6 on kallistettu pienen vaakasuorasta poikkeavan kulman verran niin, että nauha kulkee uunin lävitse painovoiman vaikutuksesta. Kallistuskulma vaakatasosta on sellainen, että kitkan aiheuttama veto nauhaan sen kulkiessa uunin 6 lävitse korvautuu nauhaan kohdistuvan painovoiman vaikutuksesta. Kulma on suuruudeltaan $0,5-5^{\circ}$ ja saadaan se aikaan sijoittamalla sisääntuloaukko 41 uunissa korkeammalle kuin ulostuloaukko 42. Mittapää 39 määrittää pöydän 35 ja nauhan "S" välisen etäisyyden.

Nauha siirretään uunin lävitse kahden vastakkaiseen suuntaan pyörivän vastaanottotelan 37 avulla ja näiden telojen kierrosnopeutta säädetään säätäjän 40 avulla nauhan vetojännityksen pitämiseksi oleellisesti nollana mittapäästä 39 saatavien signaalien avulla, jotka vastaavat nauhan "S" jännitystä. Tällä tavalla nauhan vetojännitys voidaan pitää halutussa arvossa.

Vaikkakin keksintöä on esitelty viitaten metallinauhan valmistukseen raakanauhasta valmistettuna johtamalla metallijauhetta puristuslaitteen lävitse, on ymmärrettävä, että muitakin menetelmiä voidaan käyttää raakanauhan valmistamiseksi jauhemaisesta lähtöaineesta. Erääseen sellaiseen vaihtoehtoiseen menetelmään kuuluu vaiheet, jolloin tukialustalle levitetään lietemäinen päällyste, joka sisältää jauhemaisen materiaalin suspension sideainekoostumuksessa, liete kuivataan alustalle kuivan itsekantavan kalvon muodostamiseksi, kuivattu kalvo poistetaan tukikappaleen pinnalta ja kuivattu kalvo valssataan puristuksen suorittamiseksi ja raakanauhan muodostamiseksi.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä metallinauhan jatkuvaksi valmistamiseksi jauheesta, jolloin jauhetta puristetaan jatkuvasti jatkuvan raakanauhan muodostamiseksi, raakanauhaa kuljetetaan jatkuvasti sintrausuunin tuloaukkoon, nauha kuljetetaan uunin läpi ja tuetaan kaasutyynyn varaan sen kulkiessa uunin läpi, t u n n e t t u siitä, että raakanauha eristetään sintrauksen aikana nauhaan ennen uunia kohdistuvista jännityksistä ja että sintratun nauhan poistonopeus uunista sovitaan nauhan uuniin tulonopeuden mukaan, niin että nauha voi kutistua sintrauksen aikana, jolloin sintratun nauhan poistonopeus uunista on pienempi kuin sen tulonopeus uuniin sellaisen määrän verran, joka vastaa oleellisesti nauhan suoraviivaista lyhenemistä sen kutistuessa sen kulkiessa uunin läpi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että raakanauha tuetaan kannatuspöydän (5) avulla ennen sen saapumista sintrausuuniin (6).

3. Patenttivaatimusten 1-2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raakanauha kuljetetaan sintrausuunin lävitse kahden yhdessä toimivan vastaanottotelan (7,7) avulla, jotka sijaitsevat sintrausuunin ulostulossa.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raakanauha ohjataan sintrausuuniin kahden yhdessä toimivan tartuntatelan (4,4) avulla ja että tartuntatelojen ja vastaanottotelojen (7,7) vastaavat kierrosnopeudet suhtautuvat toisiinsa siten, että pidetään nauhaan kohdistuva vetojännitys oleellisesti nollana sen kulkiessa uunin lävitse.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raakanauhaa kuljetetaan vähintään pyörivän kitkarummun (30) kehän osan ylitse, jolloin vastaanottotelojen (32, 32) ja kitkarummun kierrosnopeudet suhtautuvat toisiinsa siten, että nauhaan kohdistuva vetojännitys pysyy oleellisesti nollana sen kulkiessa uunin lävitse.

6. Patenttivaatimusten 2 ja 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kannatuspöydän (35) pinta on kaareva ja alaspäin kallistettu ja että vastaanottotelojen (37,37) pyörimisnopeutta säädetään riippuvaisena langan jännityksestä sen kulkiessa kannatuspöydän ylitse nauhaan kohdistuvan vetojännityksen pitämiseksi oleellisesti nollana sen kulkiessa uunin lävitse.

7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raakanauhan kulkutie sintrausuunin lävitse on kallistettu alaspäin vaakatason suhteen.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 4-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nauhaan kohdistuva vetojännitys sen kulkiessa uunin lävitse on pienempi kuin 70 kilonewtonia poikkileikkauksen neliometriä kohden, edullisesti pienempi kuin 10 kilonewtonia poikkileikkauksen neliometriä kohden.

9. Laite jonkin edelläolevan patenttivaatimuksen mukaisen menetelmän suorittamiseksi käsittäen välineet (2,2) jauheen kokoonpuristamiseksi raakanauhan (5) muodostamiseksi, välineet (7,7) puristetun raakanauhan kuljettamiseksi sintrausuunin (6) lävitse, ja välineet (15) kaasun syöttämiseksi sintrausuuniin (6) kaasutyynyn muodostamiseksi siihen nauhan kannattamista varten sen kulkiessa uunin lävitse, t u n n e t t u siitä, että laitteessa on välineet (10;40) nauhan siirtovälineiden (14,7;37) säätämiseksi siten, että nauhaan kohdistuva vetojännitys sen kulkiessa uunin lävitse on oleellisesti nolla.

Patentkrav:

1. Förfarande för kontinuerligt producerande av en metallremsa av ett pulver, varvid pulvret pressas kontinuerligt för bildande av en kontinuerlig osintrad remsa, vilken kontinuerligt matas till inloppsöppningen i en sintringsugn, remsan transporteras genom ugnen och uppbäres medelst en gaskudde under transporten genom ugnen, k ä n n e t e c k n a t därav, att den osintrade remsan under sintringen isoleras från dragpåkänningar, som remsan utsättes för före ugnen, och att avledningshastigheten av den sintrade remsan från ugnen regleras i beroende av remsans inledningshastighet till ugnen på ett sådant sätt, att remsan kan krympa under sintringen, varvid avledningshastigheten av den sintrade remsan från ugnen understiger remsans inledningshastighet till ugnen till den grad, som väsentligen motsvarar remsans lineära förkortning, då den krymper passerande genom ugnen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den osintrade remsan uppbäres medelst ett flotationsbord (5) före inledning- en i sintringsugnen (6).

3. Förfarande enligt patentkraven 1-2, k ä n n e t e c k n a t därav, att den osintrade remsan ledes genom sintringsugnen medelst två samverkande mottagningsvalsar (7,7) belägna i sintringsugnens utlopp.

4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att den osintrade remsan matas in i sintringsugnen medelst två samverkande matarrullar (4,4), och att rotationshastigheten hos såväl matarrullarna och mottagningsvalsarna (7,7) regleras inbördes för att hålla dragpåkänningen som remsan utsättes för under dess gång genom ugnen väsentligen lika med noll.

5. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att den osintrade remsan matas kring åtminstone en del av omkretsen på en driven friktionstrumma (30), varvid rotationshastigheten hos såväl mottagnings- valsarna (32,32) och friktionstrumman regleras inbördes för att hålla dragpåkänningen som remsan utsättes för under dess gång genom ugnen väsentligen lika med noll.

6. Förfarande enligt patentkraven 2 och 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att ytan av flotationsbordet (35) är böjd och lutar nedåt, och att rotationshastigheten hos mottagningsvalsarna (37,37) regleras i beroende av dragpåkänningen i remsan medan den går över flotationsbordet för att hålla dragpåkänningen som remsan utsättes för under dess gång genom ugnen väsentligen lika med noll.

7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att den av den osintrade remsan följda banan genom

sintringsugnen lutar nedåt i förhållande till horisontalplanet.

8. Förfarande enligt något av patentkraven 4-6, k ä n n e t e c k - n a t därav, att dragpåkänningen som remsan utsättes för under dess gång genom ugnen understiger 70 kN/m^2 tvärsnittsytta företrädesvis 10 kN/m^2 tvärsnittsytta.

9. Apparat för utförande av förfarandet enligt något av de föregående patentkraven omfattande medel (2,2) för pressande av pulver för bildande av en osintrad remsa (5), medel (7,7) för transporterande av den pressade osintrade remsan genom en sintringsugn (6) och medel (15) för matande av gas in i sintringsugnen för producerande av en gaskudde i densamma för uppbärande av remsan då den ledes genom ugnen, k ä n n e t e c k n a d därav, att apparaten omfattar medel (10;40) för reglerande av remsans transportmedel (14,7;37) på ett sådant sätt, att dragpåkänningen som remsan utsättes för under dess gång genom ugnen är väsentligen lika med noll.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

FIG. 1.

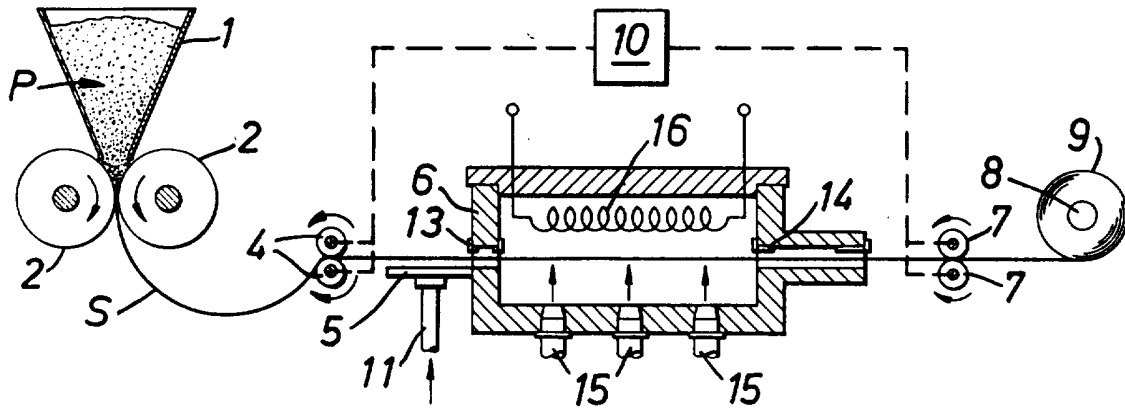


FIG. 2.

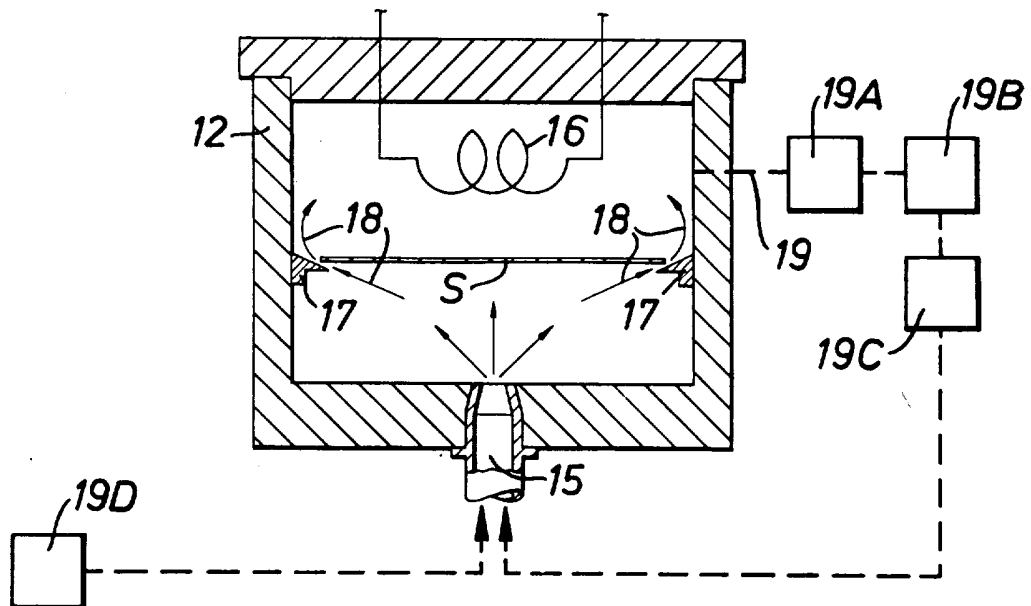


FIG. 3.

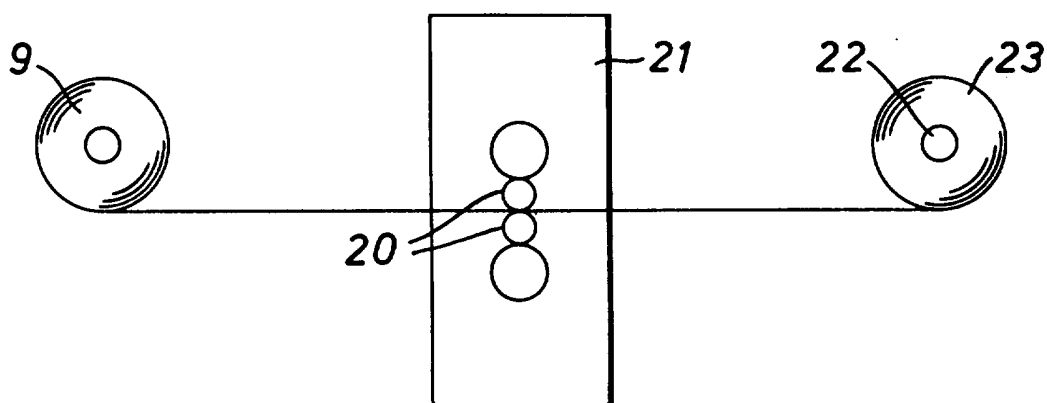


FIG. 4.

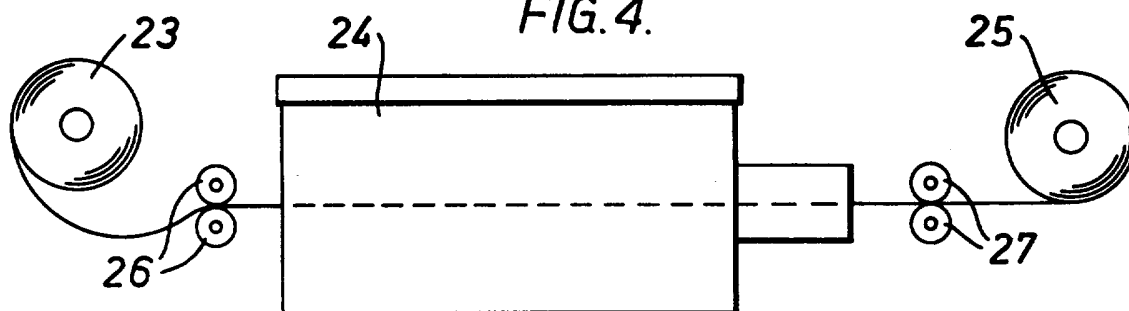
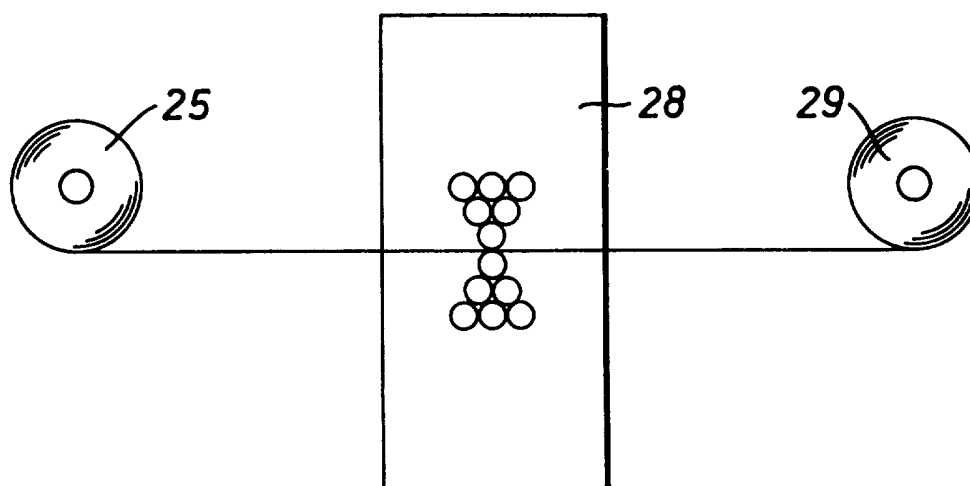


FIG. 5.



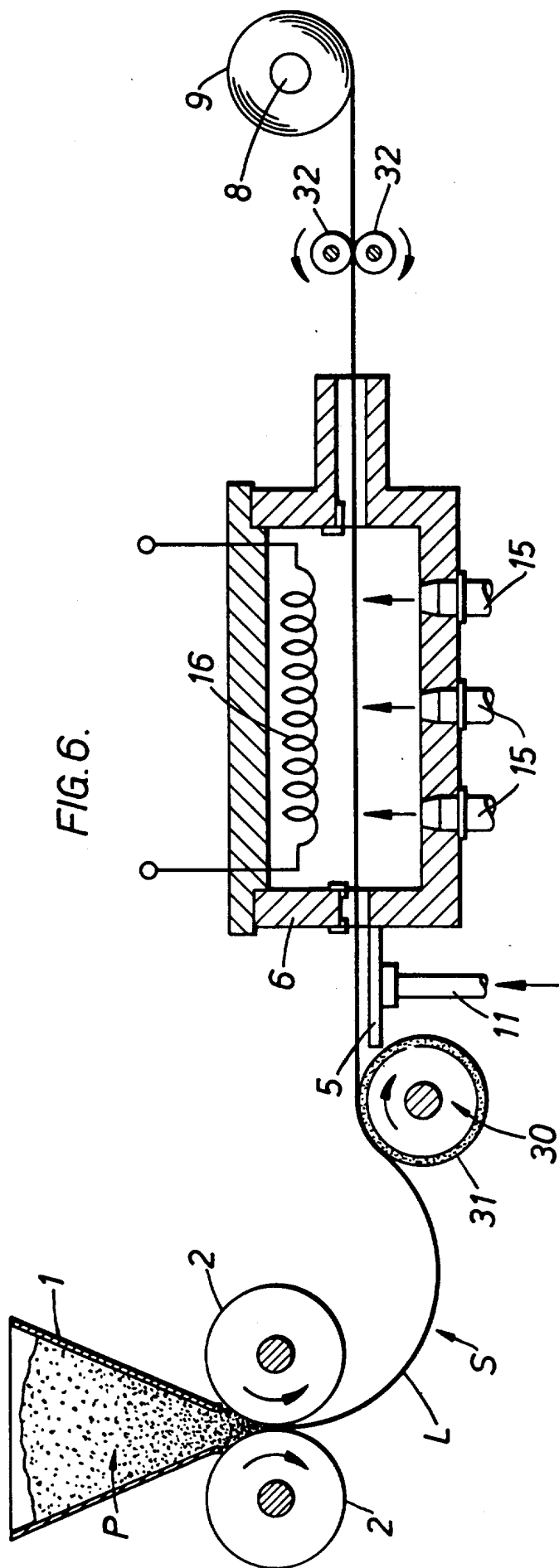


FIG. 6.

