

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 761320 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 761320

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B21C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 11.05.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 11.05.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 15.02.1977

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

14.08.1975 US 604622

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Allied Tube & Conduit Corporation, 16100 S. Lathrop Avenue Harvey, Ill., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Ostrowski, Arthur Edward, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä ja laite polymeeripäällysteisen teräsputken valmistamiseksi

Förfarande och anordning för framställning av polymerbelagt stålrör

Allied Tube & Conduit Corporation, 16100 S. Lathrop Avenue, Harvey, Illinois, Yhdysvallat.

23

Menetelmä ja laite polymeeripäällysteisen teräsputken valmistamiseksi - Förfarande och anordning för framställning av polymerbelagt stålrör

Tämän keksinnön kohteena on jatkuva putken muovaus ja päällistys ja tarkemmin sanottuna teräsputken muovaus vanneteräsraaka-aineesta ja yhtenäisen polymeeripäällysteen aikaansaaminen mainitun putken ulkopinnalle. On tunnettua valmistaa päättömiä hitsatun teräsputken pituuksia vanneteräksestä ja jatkuvasti galvanoida tämä putki levittämällä sen ulkopinnalle sinkitys, kuten esim. US-patenteissa n:o 3 122 114 ja 3 230 615 esitetään. Samoin on tunnettua polymeeripäällysteiden jatkuva levitys tällaisen jatkuvasti muovatun putken ulkopinnalle käyttämällä erilaisia kesto- ja kertamuoveja, kuten esim. US-patenteissa n:o 3 559 280 ja 3 667 095 esitetään.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan parannettuja menetelmiä ja parannettu laite jatkuvan putken valmistamiseksi vanneteräksestä, samalla kun jatkuvasti levitetään polymeeripäällyste putken ulkopinnalle ja koko toimenpide suoritetaan suurella nopeudella. Toisena tarkoituksena on saada aikaan parannettu

laite yllämainitunlaisen päällystetyn teräsputken valmistamiseksi haluttuina pituuksina, jonka putken ulkopinnalla on virheetön pintasilaus.

Esillä oleva keksintö toteuttaa edellä olevat tarkoitukset käyttämällä erikoisrakenteista apunostolaitetta juuri ennen liikkuva leikkuria, joka leikkaa putken pituuksiksi. Apunostolaitte on tarkoitettu tarttumaan päättömään päällystetyn putken pituuteen siten, että se kohdistaa siihen vetovoimaa vahingoittamalla ulkopuolista polymeeripintasilausta. Apunostolaitteessa on kaksi päätöntä hihnaa, jotka reunustavat päätöntä putken pituutta edullisesti ylhäältä ja alhaalta ja jotka on suunniteltu sellaisiksi, että ne tarttuvat liikkuvaan putkeen olennaiselta pituudelta ja tarkoin ohjattuina kohdistukseen päällystettyyn putken vetovoiman, joka on sovitettu jatkuvatoimisen putkimyllyn nopeuteen hyvin tarkoin toleranssein. Sen ansiosta voidaan välttää pintakosketus putken kanssa ennen päällysteen valmistusta olevasta kohdasta lähtien polymeeripäällysteen jäähdytystä seuraavaan kohtaan asti.

Kuvio 1 esittää kaaviokuvana tuotantolinjasovitelmää, jossa käytetään esillä olevan keksinnön eri tunnusmerkkejä jatkuvien muovaus-, galvanointi- ja päällystystoimenpiteiden suorittamiseksi päällystetyn putken pituuksien valmistuksessa, ja

kuvio 2 esittää suurennettuna kuviossa 1 esitettyä apunostolaitetta.

Keksinnön mukaisen laitteen eräs edullinen suoritusmuoto esitetään kuviossa 1, jossa jotkut asemat on esitetty ainoastaan kaaviollisesti, varsinkin tuotantolinjan yläosa, jossa jatkuva muovaus, hitsaus ja galvanointi tapahtuvat. Näiden eri asemien yksityiskohteisempi selitys löytyy edellä mainituista patenteista.

Vaikka kokonaistuotantolinjaan esitetäänkin kuuluvaksi galvanointiasema samoin kuin asema, jossa pohjustus voidaan levittää, keksinnön katsotaan laajimmassa merkityksessään olevan arvokas riippumatta siitä, galvanoidaanko muodostettu ja hitsattu putki ensin vai ei, ja pohjustusaseman käyttö on selvästi valinnainen. Toisaalta vaikka seuraava yksityiskohtainen selitys kohdistuuakin jauhemaisen polymeeripäällysteen levittämiseen jauhepäällystysasemalla, pohjustusasemaksi merkittyä asemaa voitaisiin, jos polymeeripäällyste haluttaisiin levittää liuos pohjaisen nestemäisen järjestelmän osana,

käyttää tähän tarkoitukseen ja jättää jauhepäällästysasema pois. Jos toisaalta halutaan suulakepuristus- ja suihkupäällästysasemalle voitaisiin sovittaa sitä varten sopivat laitteet. Samoin vaikka termiä "galvanointi" käytetäänkin, sitä käytetään sen laajimmassa merkityksessä eikä sen tarkoituksena ole rajoittua puhtaasti sinkin käyttöön, koska esimerkiksi sinkin ja alumiinin seosta voitaisiin myös käyttää.

Kuvion 1 laite esittää tuotantolinjaa, jossa jokaisen aseman katsotaan käsittelevän oikealta vasemmalle liikkuvaa vanneterästä. Oikeassa yläkulmassa esitetään vanne 8, jota syötetään sopivasti rullalähteestä (ei esitetty). Vanne kulkee päätyhitsauslaitteen ohi, joka on tekniikassa tunnettu siitä, että se halutulla hetkellä liittää yhden rullan pään toisen rullan päähän, ja joutuu kokoojaan 10, johon on varastoitu linjan syöttämiseen riittävä vannepituus siksi aikaa, kun viereisiä päitä hitsataan. Samoin voidaan vanteen reunat käsitellä sopivasti, jotta ne ovat valmiina hitsattaviksi vanteen tullessa putkenmuovauslaitteeseen 12. Putkenmuovauslaite 12 koostuu sarjasta tavanomaisia muovausrullia, jolloin vanteen muotoa jatkuvasti muutetaan sen alkuperäisestä litteästä muodosta pyöristetyksi putkeksi niin, että vanteen reunat ovat suunnilleen rajakkain muodostaakseen putken sauman hitsauksen jälkeen.

Putkenmuodostuslaitteen 12 tuottama putki siirtyy suoraan hitsauslaitteeseen 14, jossa vanteen reunat yhdistetään hitsaamalla, edullisesti käyttämällä kestovastushitsauslaitetta, jonka tarkoitus on pitää tyssäys putken sisällä mahdollisimman pienenä. Kun hitsaus on päättynyt ja hitsatun alueen ulkopinnan saumaus on suoritettu, putki siirretään pesu- ja peittäusasemalle 16, missä suoritetaan puhdistus ja oksidien poisto. Tähän asemaan voi kuulua lipeäpesu rasvan poistamiseksi putken pinnalta, jota seuraa huuhtelu ja happokäsittely pinnan peittäämiseksi, jonka jälkeen seuraa lisähuuhtelu, jotka kaikki toimenpiteet ovat ennalta tunnettuja ja edellä mainituissa patenteissa selitettyjä.

Puhdistusaseman 16 jälkeen putki kulkee ensimmäiselle kuumentusasemalle 18, joka sijaitsee ennen galvanointiallasta 20 ja joka edullisesti käyttää induktiokuumennusta, vaikka muunkintyyppistä kuumennusta voidaan käyttää putken saattamiseksi haluttuun lämpötilaan ennen sen joutumista galvanointialtaaseen 20. Puhdistetun putken

hapettumisen estämiseksi käytetään inerttiä tai hapettumatonta ilmakehää. Putken ympärillä käytetään esim. tyypeä siitä hetkestä lähtien, kun se joutuu kuumennusasemaan 18, siihen hetkeen asti, kun se joutuu sinkkikylpyyn. Tällaisen ilmakehän aikaansaamiseen tarvittavien edullisten suoritusmuotojen yksityiskohdat on esitetty edellä mainituissa patenteissa.

Kuumennusasemalla putki esikuumennetaan edullisesti galvanointiaineen sulamispisteen yläpuolella olevaan lämpötilaan, minkä seurauksena jatkuvasti liikkuva kuumennettu putki ottaa itselleen yhtenäisen sinkki- tai sinkkiseospäällysteen kulkiessaan altaan läpi. Asianmukainen pyyhkiminen tapahtuu sinkkialtaan 20 ulostulon kohdalla liian sinkin mukaanjoutumisen estämiseksi. Galvanoitu putki jatkaa välittömästi jäähdytysasemalle 11, joka voi olla vedellä täytetty karkaisuallas. Kun jäähdytys haluttuun lämpötilaan on suoritettu, galvanoitu putki joutuu seuraavaksi viimeistely- ja oikaisuusemaan 24.

Oikaisun jälkeen seuraa valinnainen metallikäsittelyasema 26, jossa galvanoitua putkea käsitellään kromatoinnilla, fosfatoinnilla tai sentapaisella. Käsittelemällä galvanoitu pinta kromaatti- ja typpihappoliuoksella saadaan sinkkikromaattiulkokerros, joka antaa entistä paremman suojan hapettumista vastaan. Jos tällainen metallikäsittelyasema 26 on olemassa, sitä seuraa välittömästi huuhtelu- ja ilmakeivausasema 28.

Tässä tuotantolinjan yläpäässä on runsaasti mahdollisuuksia tukea putkea painovoiman aiheuttamaa laskeutumista vastaan, ja tietysti viimeistely- ja oikaisurullat antavat tällaista tukea samoin kuin kuljettavat putkea pituussuuntaan. Putken viimeinen tuki 30 metallikäsittelyaseman 26 jälkeen ennen putken saapumista apunostolaitteeseen sijaitsee kuitenkin heti kuivausaseman 28 jälkeen. Tukitelat 30 varmistavat putken sekä pystysuoran että vaakasuoran suuntauksen tässä kohdassa.

Heti tämän viimeisen tukipisteen jälkeen putki tulee nestesuihkutusasemalle 32, missä nestemäinen päällyste voidaan levittää esim. usean sumutuskärjen avulla. Asema 32 on tarkoitettu pohjustuspäällysteen levitykseen ennen paksumman polymeeripäällysteen levittämistä jauhemaisena linjan alapäässä, ja sitä käytetään yleensä silloin, kun galvanointi-, kromatointi- ja fosfatointivaiheet jätetään

pois, niin että tällainen pohjapäällyste levitetään hitsatun putken puhdistetulle pinnalle. Joissakin tapauksissa voi kuitenkin olla toivottavaa, että pohjustus levitetään galvanoidun pinnan päälle. Lisäksi pohjustus voidaan myös levittää kromatoinnin tai fosfatoinnin jälkeen. Yleensä nestemäinen päällysteseos on liuospohjainen (joko orgaaninen tai vesipohjainen), ja se sisältää luonnon- tai tekohartsipolymeereja ja voi sisältää pigmenttiä tai olla sitä sisältämättä. Jos kuitenkin halutaan aikaansaada tällainen liuospohjainen päällysteseos putken lopulliseksi ulkopäällysteeksi, seuraavassa selostettavaa jauhepäällystysasemaa ei tällöin käytetä. Näin voi olla asianlaita, kun käytetään galvanointi- ja metallikäsittelyasemia ja kun lisäksi halutaan saada aikaan läpikuultava polymeeripäällyste putkeen.

Seuraavaksi putki etenee induktiokuumennusasemalle 34, joka esikuumentaa putken ennen sen joutumista seuraavana olevaan jauhepäällystysasemaan 36. Kuitenkin aina kun putkelle levitetään nestemäinen päällyste, induktiokuumennusaseman 34 tehtävänä on kuivata päällyste poistamalla liuoksen jäännös ja myös kuivata siihen mahdollisesti sisältyvä hartsi. Milloin nestepäällyste on tarkoitettu lopulliseksi ulkopäällysteeksi, liuottimen poisto tapahtuu kuumennusasemalla 34.

Tavallisissa oloissa kuumennusaseman 34 ensisijaisena tehtävänä on kohottaa putken lämpötila jauhepäällysteen levittämiseen tarvittavaan lämpötilaan. Tämä lämpötila vaihtelee käytetystä jauhe-seoksesta riippuen. Kuitenkin se on yleensä noin 65-205°C. Koska putki yleensä on jo joko galvanoitu tai päällystetty pohjustuksella, ei induktiokuumennusasemalla 34 tarvitse saada aikaan hapettumatonta ilmakehää, eikä lämpötila missään tapauksessa yleensä ole yhtä korkea kuin juuri ennen galvanointia käytetyllä kuumennusasemalla 18.

Jauhepäällyste voidaan levittää millä tahansa nopeasti liikkuvaan esineeseen sopivalla tavalla, esim. sähköstaattisesti, pyörresintraushaudemenetelmällä tai sähköstaattisella pyörresintraushaudemenetelmällä, jotka kaikki ovat aikaisemmin tunnettuja. Tällaisten jauhepäällystysmenetelmien käyttö putkien päällystämisessä on esitetty US-patentissa n:o 3 616 983. Jauheseos on muoviainetta, joka voi sisältää pigmenttejä, pehmittimiä ja sentapaisia. Sekä kesto- että kertamuoveja voidaan käyttää, kuten esim. polyamideja, polyviny-

liklorideja, polyesterejä, polyvinylideeniklorideja, polyvinyliasetaatteja, butyraatteja, polyolefiineja, akryylejä, epokseja samoin kuin edellä mainittujen seoksia.

On tärkeää, että tässä jauhepäällystysvaiheessa levitettävän päällysteen paksuutta voidaan tarkoin säätää. Noin 0,1-0,6 mm:n paksuisia polymeeripäällysteitä voidaan levittää tasaisesti tällaisilla jauhepäällystyssovitelmilla niillä käyttönopeuksilla, joilla putkivalssia halutaan käyttää. Esim. vinyylipäällysteitä käytettäessä niitä käytetään yleensä noin 0,1 mm:n nimellispaksuuksina. On mahdollista valmistaa suurilla tuotantolinjanopeuksilla tämäntyyppistä vinyyliputkea, jonka ulkohalkaisija on noin 3,3 - 5,1 cm ja jossa vinyylipäällysteen paksuus on tasaisesti vähintään 0,1 mm ja korkeintaan 0,15 mm.

Välittömästi jauhepäällystysaseman jälkeen putki joutuu lisäkuumennusasemaan 40, jossa on edullisesti yksi tai useampia induktiokuumennusyksiköitä, joissa jauhepäällysteen poltto ja/tai kovetus tapahtuu. Kuumennustavan määrää käytettävä erityinen hartsipäällysteseos, koska erilaisia kuumennuskriteerejä käytetään polymeeripäällysteen parhaan sulavirtauksen aikaansaamiseksi. Lämpötila-aluetta noin 93°C - noin 343°C pidetään tyyppilisenä tällaisille poltto- ja/tai kovetustoimenpiteille, ja esim. noin 260°C:n lämpötilaa voitaisiin käyttää vinyylipäällystettä varten. Aluksi induktiokuumennus asemalla 40 aloittaa varsinaisen polton, ja sitä seuraava kuumennus määrää tarkan sulavirtaussuorituksen. Tietysti jatkuvasti liikkuvan putken absorboima lämpö on sekä ajan että lämpötilan funktio, ja monet muuttujat, esim. paksuus, väri ja kemiallinen koostumus, vaikuttavat polymeeriaineen poltto-olosuhteisiin.

Käytettäessä kuumassa kovettuvaa polymeeripäällystettä suoritetaan sen kuumennuksen lisäksi, joka johtaa päällystetyn jauheen haluttuun sulavirtaukseen ja saa sen aikaan, lopullinen kovetus sen jälkeen, kun päällysteaine on levitetty tasaisesti putkelle. Tämä kovetusvaihe, joka käsittää kuumassa kovettuvan aineen kemiallisen verkkoutumisen, on polttotoimenpiteen viimeinen vaihe, ja tässä yhteydessä viitataan US-patenttiin n:o 3 667 095 kertamuovipäällysteiden suhteen.

Polttamisen jälkeen käytetään jäähdytysasemaa 42, edullisesti vesikarkaisua käyttävää, nopeasti alentamaan polymeeriulkopäällys-

teen lämpötila sellaiselle tasolle, ettei siihen vaikuta haitallisesti kosketus välittömästi tämän jälkeen sijaitsevan apunostolaitteen 44 kanssa. Lisäksi vesikarkaisua käytetään varmistamaan, ettei päällystetyn polymeerin kuumennus ylitä haluttua määrää, niin ettei polymeeriaineen hajoamista tai haalistumista pääse tapahtumaan. Jatkuvasti liikkuvalle putkelle voitaisiin järjestää apurullatuki sellaiseen vesikarkaisuaseman 42 kohtaan, missä polymeerin lämpötila on laskenut sopivan tason alapuolelle, jossa tällainen kosketus voi tapahtua pintaa vahingoittamatta. Mikäli tällainen kohta olisi tarpeen aivan apunostolaitteen 44 lähellä, tällainen aputuki saattaisi olla tarpeeton.

Apunostolaitteeseen 44 kuuluu kaksi päätöntä hihnaa 48, jotka reunustavat jatkuvasti liikkuvaa putkea, toinen ylhäällä ja toinen alhaalla. Hihnat 48 on tehty halutut kitkaominaisuudet omaavasta aineesta, joka ei vahingoita polymeeripäällystettä, kuten tekokumista, esim. neopreenista, jolla on sopiva kovuus, esim. 40-50 durometriä. Hihnoja 48 käyttää tarkoituksenmukaisesti yksi ainoa käyttölaite, edullisesti sähkömoottori 50, niin että hihnat kulkevat täsmälleen samalla nopeudella. Kumpikin päätön hihna 48 on tuettu kahdella suurella hihnapyörällä 52 etu- ja takapäästään, ja apunostolaite 44 on rakennettu siten, että ylähihna- ja hihnapyöräsovitelma liikkuu pystysuoraan, kun taas alahihna- ja hihnapyöräsovitelma on kiinteä. Tämän sovitelman ansiosta laite 44 voidaan avata ja sulkea tavalla, joka varmistaa putken sijainnin täsmälleen oikeassa asennossa.

Apunostolaite 44 on mitoitettu siten, että kunkin hihnan 48 ja päällystetyn putken välillä on pidennetty kosketusalue. Tämän kosketuksen pituuden tulisi olla vähintään 61 cm ja edullisesti yli 91 cm. Tällaisen pidennetyn kosketusalueen käyttö päällystetyn putken ja hihnojen 48 välillä auttaa olennaisesti laitteen kykyä tarttua putkeen ja jännittää sitä vahingoittamatta juuri levitettyä ulkopolymeeripäällystettä. Kosketuksen tasaisen jakautumisen varmistamiseksi koko hihnakäytön ns. "puristusosan" pituudelta on useita tukijoutorullia 54 sovitettu koko puristusosaa pitkin. Rullien 54 muoto sopii yhteen hihnojen takapinnan kanssa, ja vaikka yksinkertaista V-hihnamuotoa voitaisiinkin käyttää, käytetään edullisesti moniurahihnaa 48 ja niitä täydentäviä moniurateloja 54, jotta varmistetaan, ettei hihnan sivusiirtymää pääse tapahtumaan. Apunostolaite 44 on tarkoi-

tettu käyttämään hihnoja 48 aina noin 244 metrin nopeudella minuutissa. Taloudellisesti käyttökelpoista käyttöä varten käytetään vähintään 18-21 metrin nopeuksia minuutissa, ja nopeuksia 122 metriä minuutissa tai suurempia voidaan saavuttaa keksintöä käyttämällä.

Viimeistely- ja oikaisurulla-aseman 24 tehtävänä on kuljettaa hitsattua putkea ja sitä voidaan käyttää työntämään putki tehokkaasti liikkuvan leikkurin 46 läpi, jollei välimatka on liian suuri ja/tai jos putkelle voidaan järjestää välitukipisteitä pitkin matkaa. Lisäksi tuotantolinjan käyttönopeus vaikuttaa putken työntömahdollisuuteen ulkopäällystysosan läpi.

Esitetyssä laitteessa putken viimeinen tukipiste 30 sijaitsee ennen suihkupäällystysasemaa, eikä muuta tukipistettä enää ole ennen apunostolaitteelle 44 saapumista (vaikka, kuten todettiin, tukirulla voitaisiin sovittaa vesikarkaisukylvyn lähelle). Tämä pidennetty putki muodostaa painovoiman vaikutuksesta luonnollisen ketjukäyrän. Ketjukäyrän syvyys on riippuvainen valmistettavan putken jäykkyydestä, ja se on teräsaineen, seinämän paksuuden ja ulkohalkaisijan funktio. Apunostolaitteen 44 käyttö, varsinkin kun sitä käytetään pitämään putki jännitettynä sen ja viimeistelyvalssien välillä, pyrkii hieman tasoittamaan tätä ketjukäyrää.

Käyttömoottorin 50 säätö siten, että putkessa ylläpidetään ennalta määrättyä jännityksen määrää, varmistaa putken tarkan sijainnin ilmassa joka kohdassa pitkin sen pituutta oikaisurullista 24 lähtien apunostolaitteeseen 44 asti, ja tämän sijainnin tarkkuuden ansiosta saadaan aikaan levitettävän päällyksen paksuuden jatkuva tasaisuus. Käytetystä päällystysjärjestelmästä riippumatta, mutta erityisesti sumutussuuttimia käytettäessä, pituussuuntaan liikkuvan putken täsmällinen sijainti ilmassa sumutuskärkien suhteen on erittäin tärkeä. Jos apunostolaitetta 44 ei käytetä, vaan käytetään ainoastaan viimeistely- ja oikaisurullia 24 työntämään putki päällystys-, kovetus- ja jäähdytysasemien läpi, oikaisurullien nopeuden jokainen vaihtelu heijastuu putken kulkuun päällystysasemien läpi. Tällaiset vaihtelut voivat esim. johtua putkivalssin 12 käyttönopeuden vaihteluista, ja jos ne saavat heijastua putken nopeuteen linjan alapäässä, ne huonontavat levitettävän ulkopäällysteen tasaisuutta.

Apunostolaitteen säätöjärjestelmä käyttää elektronisäätöä, joka sää tulosignaalin valvontalaitteelta 62, joka sijaitsee viimeis-

tely- ja oikaisurulla-aseman luona sen ulostulon lähellä. Tämä valvontalaite 62 antaa säätimelle 60 erittäin tarkan lukeman putken nopeudesta. Tämä on tärkeää, koska viimeistely- ja oikaisurullista ulostulevan putken nopeudessa esiintyy vaihteluja, jolloin apunostolaitetta on säädettävä sen mukaisesti. Nämä nopeuden vaihtelut voivat johtua eri syistä, ja eräs yleisin vaihtelu tapahtuu, kun vanneräsrulla aika ajoin loppuu ja on korvattava uudella. Kuten US-patentissa n:o 2 259 248 todetaan, käytetään koontilaitetta 10 pitämään varalla vannemäärää, niin että vannerullan laahuspää voidaan hitsata uuden vannerullan etureunaan pysäyttämättä syöttöä putkenmuovauslaitteeseen 12. Heti hitsaustoimenpiteen päätyttyä koontilaitte 10 täytetään uudelleen, ja tämä uudelleentäyttö pidättää hieman putkimyölyyn 12 syötettävää vannetta ja hidastaa jonkin verran jatkuvan putkituotannon nopeutta.

Vaikka viimeistely- ja oikaisurullilta tulevan putken nopeuden tarkkaan valvontaan voidaan käyttää erilaisia laitteita, on digitaalinen valosähköpulsSIGENERAATTORI edullinen. Tällainen generaattori on kaupallisesti saatavana, ja se tuottaa tarkan määrän muotopulsseja keskiakselin jokaisesta kierrosta. Akselissa on pieni äänirasiapyörä, joka on pintakosketuksessa putken alapinnan kanssa. Vaihtoehtoisesti voitaisiin käyttää digitaalista magneettipulsSIGENERAATTORIA, joka samoin tuottaa tarkan määrän lähtöpulsseja keskiakselin jokaisesta kierrosta. Käytön aikana sisähammastettu hammaspyörä katkaisee magneettisen äänirasian linjat ja tuottaa sinimäisen aallon muodossa olevan vaihtolähtöjännitteen.

Valvontalaite 62 on sähköisesti kytketty säätimeen 60 ja tuottaa siten syöttösignaalin säätimeen, joka tarkasti heijastaa putken nopeutta sen tullessa ulos viimeistely- ja oikaisurullilta 24. Säädin 60 on tarkoitettu synkronoimaan apunostolaitteen 44 käyttömootori 50 saamansa syöttösignaalin yhteydessä, ja erilaisia säätömenetelmiä voidaan käyttää. Edullinen menetelmä on virtakompoundin nopeussäätö, ja tässä menetelmässä säädin 60 käyttää apunostolaitetta siten, ettei se ainoastaan sovi yhteen valvontalaitteesta saatavan signaalin heijastaman tarkan nopeuden kanssa, vaan myös pyrkii lisäämään tätä nopeutta ennalta määrätyllä lisäyksellä. Koska jatkuvaa putkea ei fyysisesti voida liikuttaa nopeammin apunostolaitteessa 44

kuin se liikkuu viimeistely- ja oikaisurullissa, tämä lisäys heijastuu putken jännityksenä. Jännitys syntyy päättömien hihnojen 48 ominaisuuksista johtuen, jotka hihnat kitkaominaisuuksistaan ja pitkistä kosketusalueistaan (vähintään 61 cm) johtuen putken kanssa tarttuvat putkeen varmasti ja olennaisesti eliminoivat liukumisen hihnojen ja putken välillä. Tästä johtuen olennaisesti kaikki liikateho, jonka säädin 60 syöttää käyttömoottoriin 50, heijastuu jatkuvasti liikkuvan putken jännityksenä, ja tämä jännitys johtaa hieman laaakeampaan ketjukäyrään.

Käyttömoottori 50 on edullisesti takaisinkytkentätasavirtamoottori, ja säädin 60 lukee varsinaisesti putken tarkkaillun nopeuden viimeistely- ja oikaisurullien kohdalla ja ilmoittaa, että X:ää vastaava virtamäärä tarvitaan, jotta moottori käyttäisi päättömiä hihnoja 48 täsmälleen tällä nopeudella. Säädin 60 on säädetty lisäämään virran lisäys Y halutun jännityksen määrän aikaansaamiseksi, ja siten tasavirtakäyttömoottoriin 50 syötetty yhdysvirta on yhtä kuin $X + Y$. Varsinainen säätö on sellainen, että tämä lisätty virtamäärä saadaan lisäämällä tasavirtamoottorin 50 jännitettä.

Toisesta säätömenetelmästä käytetään nimitystä digitaalinopeusmenetelmä. Tällöin säädin 60 jälleen vastaanottaa syöttösignaalin tarkkailulaitteesta 62 ja tällä kertaa käyttää apunostolaitteen hihnoja 48 niin, että ne täysin vastaavat tätä nopeutta. Tämä menetelmä täsmentää myös putken sijainnin ilmassa viimeistelyrullilta 24 lähtien vesikarkaisuaseman läpi; koska jännitystä ei kuitenkaan ole, putken ketjukäyrän muoto on hieman syvempi kuumennus-, päällystys- ja kovetusasemien läpi.

Tällaisen apunostolaitteen 44 käyttö, joka voi tarttua putkeen vahingoittamatta sen viimeistelyä, yhdessä käytön säädön ja putken valvotun nopeuden kanssa sen lähtiessä viimeistely- ja oikaisurullilta 24 mahdollistaa koko putkituotantolinjan käytön suurilla nopeuksilla, esim. noin 122 metriä minuutissa. Sen ansiosta laite voidaan myös rakentaa siten, ettei putken kanssa ole mitään fyysistä kosketusta 21-24 metrin matkalla tai sen yli. Se, että putken sijainti ilmassa missä tahansa kohdassa pitkin sen pituutta voidaan täsmällisesti määrittää ei ole ainoastaan erittäin tärkeää päällysteseoksen levittämisen kannalta suihkukärjistä tai sentapaisista, kuten edellä todettiin, vaan myös putken kuumennuksen kannalta. Tämä

pitää paikkansa erityisesti silloin, kun käytetään sähkökäämien muodossa olevia induktiokuumentimia, koska ne sovitetaan siten, että pitkittäiskäämin akseli tiiviisti ympäröi jatkuvasti liikkuvaa putkea ja on sama-akselinen sen kanssa, ja niin ollen sijainti on hyvin tärkeä. Täten tarkan ketjukäyrän aikaansaaminen hihnatyypin apunostolaitteen ja sen indikoidun säädön avulla mahdollistaa hyvin suuret tuotantonopeudet päällysteen yhtenäisyydestä tinkimättä.

Hihnatyypin apunostolaite 44 pystyy saavuttamaan halutun tavoitteen päällystetyn putken käsittelyssä ja jopa kohdistamaan siihen jännitystä polymeeripäällysteen ulkopintaa vahingoittamatta, joka päällyste luonnostaan sisältää jonkin verran jäämälämpöä eikä ole täysin kovettunut. Tämän tyyppiset aikaisemmat järjestelmät, esim. US-patentissa n:o 3 616 983 esitetty menetelmä, ovat käyttäneet ylä- ja alarullapareja, joilla oli kovera kehän muoto, tarttumaan päällystetyn putken kehäpintaan. Tällöin tällaiset rullat voivat luonnostaan vahingoittaa päällystetyn putken kehäpintaa, koska koverien rullien ulko-osat liikkuvat suuremmalla nopeudella kuin sisimmät osat, kun sitä vastoin kaikki päällystetyn putken kohdat liikkuvat lineaarisesti täsmälleen samalla nopeudella. Lopuksi on todettu, että tällaisen apunostolaitteen käyttö yhdessä sen asianmukaisen säädön kanssa merkittävästi alentaa polymeeripäällysteisten teräsputkien valmistuskustannuksia, koska tällainen suurella tuotantolinjanopeudella toimiva käyttö heijastuu alempina yksikkökustannuksina.

Vaikka keksintöä on kuvattu tiettyinä edullisina suoritusmuotoina, on selvää, että sellaiset muunnemat, jotka ovat ilmeisiä alan ammattimiehille, ovat mahdollisia poikkeamatta keksinnön piiristä, jonka oheiset patenttivaatimukset määrittävät. Seuraavissa patenttivaatimuksissa esitetään keksinnön erilaisia lisätunnusmerkkejä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä päällystettyjen putkien valmistamiseksi teräs-
nauhasta (8), jota syötetään jatkuvasti putken päällystyslaitteeseen,
teräsnauha valssataan putkimaiseksi, putkeksi muodostettu nauha hit-
sataan jatkuvaksi putkeksi, hitsattu putki kalibroidaan, hitsatun
putken ulkopinta puhdistetaan, puhdistettu putki kuumennetaan kuu-
mennusasemassa (34), kuumennetun putken ulkopinnalle levitetään
jauhepäällystysasemassa (36) tasaisesti polymeeripäällyste, poly-
meeripäällysteinen putki kuumennetaan kovetuslämpötilaan asemassa
(40), t u n n e t t u siitä, että putken päällystys (36), kovetus
(40) ja jäähdytys (42) suoritetaan putken ollessa ilman ulkopuolista
tukea, että putkeen tartutaan vetolaitteessa (44) ja vedetään siten,
että putki pysyy vaaditussa asennossa ilmassa kuumennuksen, pääl-
lystyksen ja kovetuksen aikana.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
siitä, että vetäminen suoritetaan siten, että putkeen syntyy jänni-
tystä.

3. Patenttivaatimuksen 1 ja 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
t u siitä, että sopivan jännityksen aikaansaamiseksi valvotaan hit-
satun putken tarkkaa nopeutta kalibrointikohdan läheisyydessä ja
että vetäminen suoritetaan suuremmalla voimalla, kuin mitä tarvitaan
putken mitattuun nopeuteen sovittamiseksi.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1, 2 ja 3 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että polymeeri levitetään sähköstaattisesti
jauheena.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
siitä, että jauhe levitetään tasaisesti siten, että tuloksena olevan
päällystetyn putken polymeeripäällyste on vähintään 0,1 mm paksu ja
korkeintaan 0,15 mm paksu.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1, 2 ja 3 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että polymeeri levitetään suihkuttamalla
liuospohjaista nesteseosta tasaisen päällysteen muodostamiseksi.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
siitä, että galvanointi (20) suoritetaan kuumennuksen
(18) ja polymeeripäällysteen levityksen (32,36) välillä.

8. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että nopeus, jolla putki liikkuu, on
183-122 metriä minuutissa.

9. Laite päällystettyjen putkien valmistamiseksi teräsnauhasta, joka käsittää yhdistelmänä laitteen teräsnauhan (8) jatkuvaksi syöttämiseksi, laitteen (12) teräsnauhan valssaamiseksi putkimaiseksi, laitteen (14) putkimaisen vanteen hitsaamiseksi jatkuvaksi putkeksi, laitteen hitsatun putken kalibroimiseksi, laitteen (16) hitsatun putken ulkopinnan puhdistamiseksi, ensimmäisen kuumennuslaitteen (18) puhdistetun putken lämpötilan kohottamiseksi, päällystysaseman (36) polymeeripäällysteen tasaiseksi levittämiseksi kuumennetun putken ulkopinnalle, toisen kuumennuslaitteen (40) polymeeripäällysteisen putken kuumentamiseksi haluttuun kovetuslämpötilaan, jäähdytysaseman (42) kovetetun päällystetyn putken lämpötilan alentamiseksi, t u n n e t t u siitä, että putki on ilman ulkopuolista tukea päällystysasemaa (36) ennen olevan kohdan ja jäähdytysasemalle (42) sisääntuloa seuraavan kohdan välillä, että vetolaite (44) käsittää parin pitkänomaisia päättömiä hihnoja (48), jotka ovat putken molemmin puolin ja jotka on tarkoitettu tarttumaan putkeen ja vetämään putkea, niin että putki pysyy vaaditussa asennossa kuumennus-, päällystys- ja kovetusasemien läpi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se käsittää kalibrointitelojen lähellä laitteen hitsatun putken tarkan nopeuden valvomiseksi, joka nopeutta valvova laite tuottaa signaalin ja että ohjauslaite vastaanottaa signaalin nopeudenvalvontalaitteesta ja käyttää vetolaitetta (44) siten, että päällystettyä putkea siirretään hieman suuremmalla nopeudella kuin mitä signaali ilmoittaa.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että vetolaitetta (44) käyttää sähkömoottori ja että ohjauslaite syöttää sähkövoimaa vetolaitteen sähkömoottorille niin, että hitsattu putki pysyy jännitettynä kalibrointitelojen ja vetolaitteen välillä.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 9-11 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että päättömät hihnat (48) on tehty aineesta, jolla on riittävän suuri kitkakerroin, niin että hihnojen ja päällystetyn putken välinen liukuminen on olennaisesti eliminoitu.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 9-12 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että polymeeri tulee levitetyksi päällystysasemalla (36) sähköstaattisesti jauheena tasaisen päällysteen muodostamiseksi.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että jauhe tulee levitetyksi tasaisesti siten, että leikattujen pituuksien polymeeripäällysteen paksuus on vähintään 0,1 mm ja korkeintaan 0,15 mm.

15. Jonkin patenttivaatimuksen 9-12 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että polymeeripäällyste on liuospohjaista nestettä.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 9-15 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että galvanointilaitte (20) sijaitsee puhdistuslaitteen (16) ja ensimmäisen kuumennuslaitteen välillä sinkkipäällysteen levittämiseksi hitsatulle teräsputkelle.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 9-16 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäpäällystyslaitteen nestemäisen liuospohjaisen pohjustuksen levittämiseksi hitsatulle, puhdistetulle putkelle ennen ensimmäistä kuumennuslaitetta olevassa kohdassa.

Patentkrav: 23

1. Förfarande för framställning av belagda rör av bandstål, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar kontinuerligt matande av bandstål, valsande av nämnda bandstål till rörform, svetsande av nämnda rörformade bandstål till ett fortlöpande rör med hög hastighet, kalibrerande av nämnda svetsade rör, rengörande av yttre ytan av nämnda svetsade rör, uppvärmande av nämnda rengjorda rör, enhetligt anbringande av en polymerbeläggning på utsidan av nämnda uppvärmda rör, uppvärmande av nämnda polymerbelagda rör till önskad härdningstemperatur, hastigt sänkande av temperaturen i nämnda härdade belagda rör, varvid nämnda uppvärmning, beläggning och härdning utföres medan nämnda rör fysiskt är oudenstöt, gripande av nämnda rör över ett längsavsnitt av åtminstone 0,61 m och dragande av nämnda rör så, att nämnda rör hålls i exakt rymdläge under nämnda uppvärmning, beläggning och härdning.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda dragning utföres så att nämnda rör hålls i spänning.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att exakta hastigheten för nämnda svetsade rör övervakas på ett ställe i närmaste förbindelse med nämnda kalibrering och en signal alstras, varvid nämnda dragning utföres så att man försöker dra nämnda belagda rör aningen snabbare än hastigheten som indikerats av nämnda signal.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1, 2 och 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda polymer anbringas elektrostatiskt som ett pulver.

5. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda pulver enhetligt anbringas så, att det resulterande belagda röret har en polymerbeläggning av minimum 0,1 mm och maximum 0,15 mm.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1, 2 och 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda polymer anbringas genom sprutande av en på lösningsmedel baserad flytande komposition.

7. Förfarande enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a t därav, att balvanisering utföres mellan nämnda uppvärmning och nämnda anbringande av polymerbeläggningen.

8. Anordning för framställande av belagda rörlängder av bandstål, k ä n n e t e c k n a t därav, att den i kombination omfattar, medel för

kontinuerligt matande av bandstål, medel för valsande av nämnda bandstål i rörform medel för svetsande av valsade bandstål till ett kontinuerligt rör med hög hastighet, kalibreringsvalsanordning för behandlande av nämnda svetsade rör, medel för rengörande av yttre ytan av nämnda svetsade rör, en första uppvärmningsanordning för höjande av temperaturen i nämnda rengjorda rör, en beläggningsstation för enhetligt anbringande av en polymerbeläggning på utsidan av nämnda uppvärmda rör, en andra uppvärmningsanordning för uppvärmande av nämnda polymerbelagda rör till önskad härdningstemperatur, en kylstation för snabbt sänkande av temperaturen i nämnda härdade belagda rör, varvid nämnda rör är fysiskt understött mellan en punkt uppströms från nämnda beläggningsstation och en punkt nedströms från dess inträde in i nämnda kylstation, draganordningar som inkluderar ett par långsträckta ändlösa band placerade i sidoläge till nämnda rör och utformade att gripa nämnda rör över ett längdavschnitt av åtminstone 0,61 meter, rörliga skäranordningar nedströms från nämnda draganordningar för skärande av nämnda belagda rör i önskade längder, och medel för kontrollerande av nämnda draganordningar så att nämnda rör hålls i exakt rymdläge under nämnda uppvärmnings-, beläggnings- och härdningsstationer.

9. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att medel anordnats i närmaste förbindelse med nämnda kalibreringsvalsanordning för övervakande av den exakta hastigheten hos nämnda svetsade rör och för alstrande av en signal, och att nämnda regleringsanordningar mottager nämnda signal från nämnda hastighetsövervakande anordning och driver nämnda draganordning så, att nämnda belagda rör strävar till att röra sig aningen snabbare än hastigheten som indikerats av nämnda signal.

10. Anordning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda draganordning drivs av en elektrisk motor och nämnda regleringsanordning levererar elektrisk kraft till nämnda elektriska motor för hållande av nämnda svetsade rör i spänning mellan nämnda kalibreringsvalsanordning och nämnda draganordning.

11. Anordning enligt något av patentkraven 8, 9 och 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda sidobelägna ändlösa band är framställda av ett material som har tillräckligt hög friktionskoefficient så att glidning mellan nämnda band och nämnda belagda rör väsentligen elimineras.

12. Anordning enligt något av patentkraven 8-11, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda beläggningsstation anbringar nämnda polymer elektrostatiskt som ett pulver.

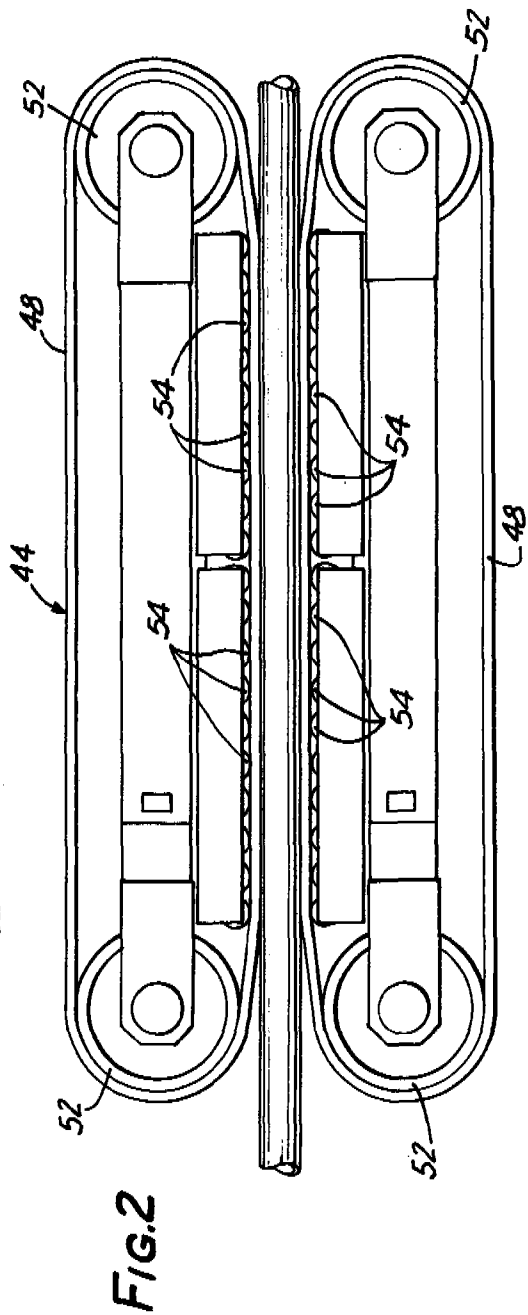
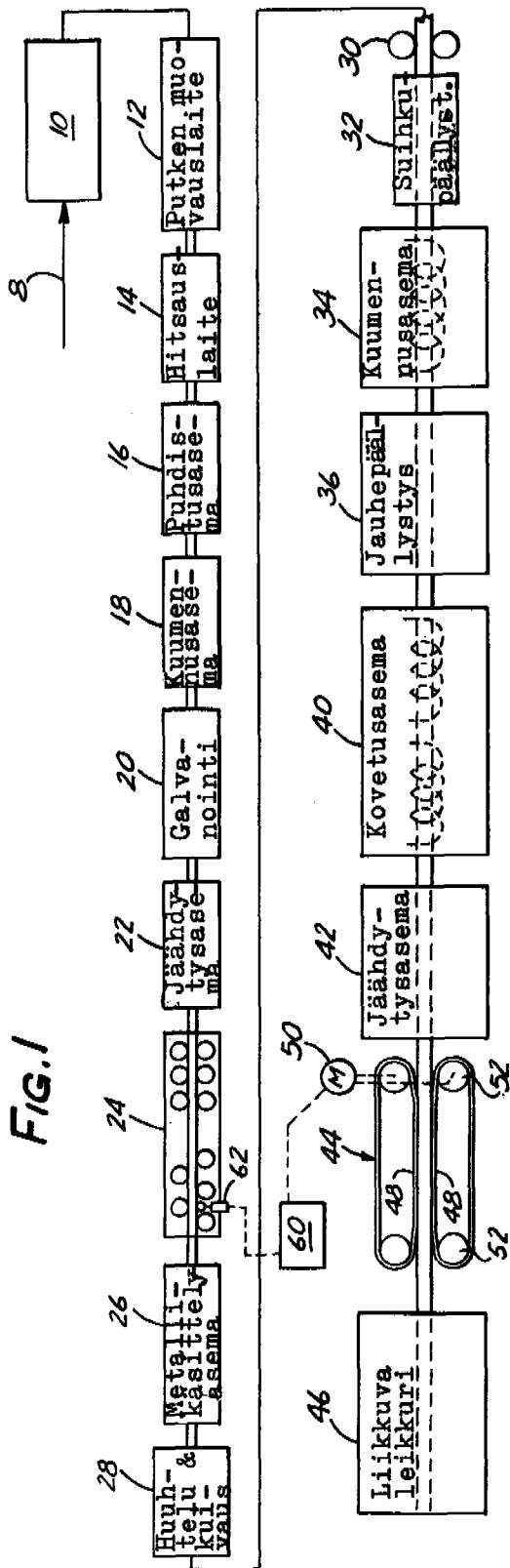
13. Anordning enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k n a d därav,

att nämnda pulver anbringas enhetligt så, att nämnda skurna längder har en polymerbeläggning mininum 0,1 mm och maximum 0,15 mm tjock.

14. Anordning enligt något av patentkraven 6-11, k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda beläggningsstation anbringar nämnda polymer som en på lösningsmedel baserad flytande beläggning.

15. Anordning enligt något av patentkraven 8-15, k ä n n e t e c k - n a d därav, att galvaniseringsmedel anbringats mellan nämnda rengöringsmedel och nämnda första uppvärmningsanordning för anbringande av ett zinköverdrag på nämnda svetsade stålrör.

16. Anordning enligt något av patentkraven 8-15, k ä n n e t e c k - n a d därav, att ytterligare beläggningsanordningar tillhandahållits för anbringande av en på lösningsmedel baserad primer på nämnda svetsade, rengjorda rör på ett ställe uppströms från nämnda första uppvärmningsanordning.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE 1.004.574 (7a12), 1.813.552 (75a20/01)

DK

FR

GB 944.365 (H01B), 634.451 (XXII), 1.361.151 (C25B5/16)

NO

SE

US 3.559.280 (B23P17/00), 3.614.983 (B23K1/20)
3.332.138 (29-430)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.