



FI000092172B2

(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLAGGNINGSSKRIFT 92172

(45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 10 1994

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

B 65B 41/02, 11/04, 25/14

SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	930547
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	09.02.93
(24) Alkupäivä - Löpdag	09.02.93
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	30.06.94
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.94

(71) Hakija - Sökande

1. Valmet Paper Machinery Inc., Panuntie 6, 00620 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Nieminen, Seppo, Puusepänkuja 5, 04440 Järvenpää, (FI)
2. Ohtonen, Aimo, Sariolantie 18 A, 04200 Kerava, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

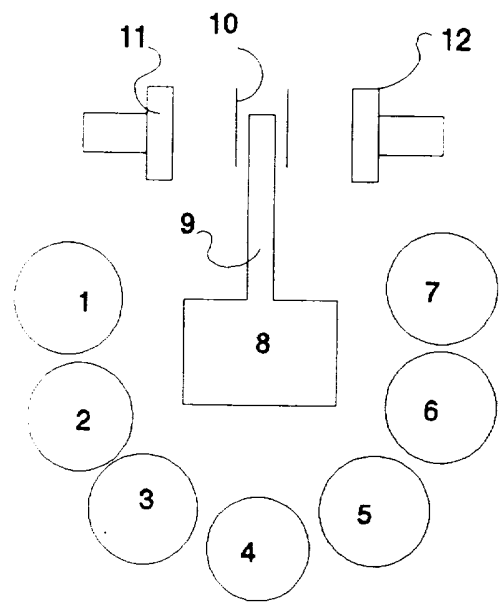
Menetelmä päätylappujen noutamiseksi pinoista
Förfarande för avhämtning av ändlappar från staplar

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö liittyy paperirullien päätylappujen käsittelyyn usean vapausasteen teollisuusrobotilla (8). Kun päätylappuja noudetaan robotin (8) avulla useista pinoista (1 - 7), robotti (8) ei tiedä pinojen (1 - 7) asemaa eikä korkeutta pinojen täydentämisen jälkeen. Keksinnön mukaan kun robotin (8) toiminta keskeytyy esimerkiksi lappupinojen (1 - 7) täydentämisen ajaksi, asetetaan kaikkien pinojen pinotiedot tuntemattomiksi. Toiminnan uudelleen alkaessa robotti (8) lähestyy mitattaamatonta pinoa varovasti, määrittää pinotiedot, eli mittaa pinon korkeuden ja paikan, ja seuraavalla noutokerralla lähestyminen tehdään normaalisti mitattujen tietojen perusteella.

Uppfinningen avser hantering av pappersrullssändlappar medelst en industri-robot (8) med flera frihetsgrader. När ändlapparna avhämtas från flera staplar (1 - 7) medelst en robot (8), känner roboten (8) inte till staplarnas (1 - 7) position eller höjd efter komplettering av staplarna. Enligt uppfinningen inställs uppgifterna för alla staplar på "okänd", då robotens (8) funktion avbryts t. ex. för komplettering av lappstaplarna. Vid återstartande av funktionen närmar sig roboten (8) försiktigt en ouppmätt stapel, uppmäter stapeluppgifterna, dvs. stapelns höjd och position, och vid nästa avhämtning utförs ett normalt annalkande på basen av de uppmätta uppgifterna.



Menetelmä päätylappujen noutamiseksi pinoista

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä
5 päätylappujen noutamiseksi useista pinoista automaattisella usean vapausasteen robo-
tilla.

Paperirullia pakattaessa niiden päätyihin asetetaan ensin sisäpäätylaput, jonka jälkeen
rullan ympärille kääritään tarvittava määrä käärettä, jonka päädyt taitetaan rullan
päissä sisäpäätylappujen päälle. Taitetun kääreen pään ja sisälapun päälle liimataan
10 tavallisesti kuumasaumaamalla ulkopäätylappu. Sisäpäätylappu on tavallisesti melko
paksu ja se suojaa rullan päätyä mekaanisilta vaurioilta. Ulkopäätylappu puolestaan
on ohuempi ja sen tehtävänä on sitoa pakkaus rullan päädyssä ja suojata rullaa kos-
teudelta. Usein ulkopäätylapun värityksellä ja kuvioinnilla pyritään saamaan rullalle
siisti ulkonäkö.

15 Päätylaput voidaan asettaa rullien päätyihin monella tavalla. Lappujen asettaminen
käsini on vanhin menetelmä, ja se soveltuu vieläkin hyvin pakkauslinjoille, joiden ka-
pasiteetti on kohtuullisen pieni tai käyttökohteisiin, joissa automaatioasteen nostami-
seen ei ole tarvetta. Tällöin pakkaaja yksinkertaisesti asettaa sisälaput käsini rullan
20 päätyihin ja vastaavasti ulkolaput lämpöpuristuslevyille, jotka painavat ulkolaput
kiinni rullan päätyihin. Sisälappuja pidetään rullan päädyssä erillisillä varsilla kää-
reen reunojen päiden taittamisen ajan. Ulkolaput puolestaan kiinnitetään puristinle-
vyille alipaineella imemällä.

25 Erilaisia automaattisia päätylappujen asettajia on käytetty jo pitkään ja niitä on ole-
massa useita erilaisia. Yhteistä lähes kaikille automaattisille laputtajille on se, että
rullan kumpaakin päätyä varten on tarttujan käsittävä laite, joka siirtää lapun lappu-
pinosta rullan päätyyn. Yhdessä tunnetussa lapunasettajassa on pystysuoralle johteelle
sijoitettu kääntyvä varsi, jonka päässä on kääntyvä alipainetarttuja lappuihin tarttumi-
30 seksi. Tällaista lapunasettajaa käytetään tavallisesti erilaisten asettajan viereen sijoit-
tettujen lappuhyllyjen kanssa. Laput asetetaan tällä laitteella rullan päätyyn siten, että
tarttujan varsi siirretään pystyjohdetta pitkin sen hyllyn korkeudelle, jolla on oikean

suuruisia päätylappuja. Tarttujan vartta ja tarttujaa käännetään, kunnes tarttuja on hyllytason suuntainen, jonka jälkeen lappu poimitaan hyllyltä ja siirretään vartta ja tarttujaa kääntämällä ja johdetta pitkin liikuttamalla rullan päätyyn.

5 Erässä toisessa järjestelmässä päätylaput on asetettu pinoihin tehdassalin lattialle ja ne siirretään rullien päätyihin portaalitoimisilla lapunasettajilla. Siirtoportaali on rakennettu lappupinojen yläpuolelle ja lapunasettajat on asennettu yleensä samalle poikittaissuuntaiselle siirrettävälle johteelle. Siten kutakin tarttujaa varten on oltava oma pino tietyn kokoisia päätylappuja.

10

Edellä kuvattujen ratkaisujen suurin heikkous on se, että rullan kumpaakin päätyä tarvitaan oma lapunasettaja ja lappuhylly tai lappupino. Käytettävät laitteet ovat yksinomaan päätylappujen käsittelyyn tarkoitettuja, joten niiden käyttöohjelmistot on suunniteltu yksinomaan kulloistakin käyttöympäristöä varten. Siten laitteiston toimintatavan muuttaminen on työlästä ja vaatii erikoistunutta suunnittelutyötä.

15

Edellä olevien haittojen vähentämiseksi päätylappujen käsittelyssä voidaan käyttää vakiomallista usean vapausasteen teollisuusrobotia. Tällainen robotti voidaan sijoittaa pakkauslinjan yhteyteen siten, että sillä voidaan sijoittaa päätylappu kumpaankin rullan päätyyn tai puristinlevylle. Jotta robotti saataisiin toimimaan tehokkaasti, siinä on käytettävä kaksipuolista tarttujaa, jolla voidaan poimia tarttujaa välillä kääntämällä molempien päätyjen laput peräkkäin, jolloin ei tarvita kahta noutoliikettä.

20

Ulkolappuja noudettaessa on erittäin tärkeää, että lappupinon paikka on tiedossa, jotta lappu voidaan noutaa suoraan pinosta mittaamatta pinon paikkaa noudettaessa. Robotin tarttujan on osuttava oikeaan kohtaan lapulla, jotta se luovutettaessa tulisi asetetuksi oikein. Samaten on tärkeää, että robotin ohjelmisto tietää lappupinojen korkeuden. Kun lappupinon korkeus on on tiedossa, robotin tarttuja voidaan viedä suoraan kiinni ylimpään lappuun ilman varovaista alkulähestymistä.

25

30

Lappupinoja ei voida ilman työläitä erikoisjärjestelyjä asettaa tarkasti oikeaan paik-

kaan, koska ne tuodaan paikalleen trukilla tai muulla siirtolaitteella, jolla pinojen tarkka asemointi on vaikeaa. Tästä syystä on pinon todellinen asema pinon täydentämisen tai vaihdon jälkeen ilmoitettava jollain tavalla robotin ohjausohjelmistolle. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi siten, että käärintäaseman hoitaja ilmoittaa laitteisto-
5 toa käynnistettäessä ja sen jälkeen kun pinoja on täydennetty, ohjauspäätteen kautta mitä pinoja on täydennetty, sekä pinojen korkeuden ja aseman. Tällainen menettely on melko hankala ja saattaa johtaa vaaratilanteisiin. Jotta pinon paikka ja korkeus voitaisiin ilmoittaa tarkasti, on nämä suureet mitattava jollain riittävän tarkalla menetelmällä. Mittaus lisää lappupinon täydentämiseen kuluva seisona-aikaa ja siihen
10 liittyy useita virhemahdollisuuksia. Jos aseman hoitaja kiireen tai muun syyn takia antaa ohjelmistolle väärät mittaustiedot tai jopa unohtaa muuttaa jonkin pinon arvoja, robotin ohjelmistolla ei ole mitään mahdollisuuksia huomata virheellisiä tietoja. Siten robotti hakee lappua virheellisen tai vanhan tiedon mukaan, mikä saattaa johtaa vakaviinkin vaaratilanteisiin. Helpoimmissa tapauksissa lapun nouto epäonnistuu tai
15 se asetetaan väärään paikkaan, jolloin virhe huomataan ja voidaan korjata. Pahimmassa tapauksessa robotti törmää korkeaan lappupinoon, mistä on seurauksena pinon kaatuminen tai siirtyminen ja jopa robotin tai muiden rakenteiden vaurioituminen. Joka tapauksessa käärintäaseman toiminta keskeytyy, kunnes virhe pystytään korjaamaan.

20

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä, jonka avulla robotin ohjelmisto itse valvoo pinojen asemaa ja korkeutta, jolloin edellä mainittuja virhetilanteita ei pääse syntymään.

25

Keksintö perustuu siihen, että kun robotin toiminta keskeytyy esimerkiksi lappupinojen täydentämisen ajaksi, asetetaan kaikkien pinojen pinotiedot tuntemattomiksi.

Toiminnan uudelleen alkaessa robotti lähestyy mitaamatonta pinoa varovasti, määrittää pinotiedot, eli mittaa pinon korkeuden ja paikan, ja seuraavalla noutokerralla
30 lähestyminen tehdään normaalisti mitattujen tietojen perusteella.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

5

Tärkein menetelmän avulla saatava etu on laputusjärjestelmän luonteenomaisesti luotettava toiminta. Koska inhimillisten virheiden määrä on karsittu minimiin ja järjestelmän toiminta systematisoitu hyvin pitkälle, virhemahdollisuudet ovat pienet. Pinojen korkeuden ja aseman hallintaan liittyvät mittaukset eivät juurikaan hidasta järjestelmän toimintaa. Menetelmä on turvallinen, koska sen toiminta perustuu oleellisesti siihen, että kun käyttäjä esittää pyynnön päästä robotin vaara-alueelle täyttämään pinoja, robotti siirtyy odotusasemaan ja jatkaa toimintaa vasta saatuaan alueelta poistumiskuittauksen. Päätylappujen asemoinnissa päästään hyvään tarkkuuteen mittausten ansiosta ja pinojen asema ja korkeus voidaan tarkistaa määrävälein esimerkiksi sen mukaan, montako kertaa tietyistä pinosta on noudettu lappuja. Tarkistus on tarpeellista siksi, että pinot eivät yleensä ole aivan suorina. Menetelmä ei edellytä suuria rakenteellisia tai ohjelmistomuutoksia, joten sitä voidaan soveltaa kaikille tavallisille teollisuusroboteille.

10

15

20 Keksintöä selitetään seuraavassa tarkemmin oheisten piirustusten avulla.

Kuvio 1 on lay-out-kaavio ulkopäätylappujen asettamiseen tarkoitettusta robotiasemasta.

25

Kuviot 2 - 4 esittävät kaaviokuvana menetelmään mukaista lappupinon aseman mittausta.

30

Kun päätylappujen siirtoon käytetään monen vapausasteen robottia 8, on se edullista sijoittaa siten, että robotin kääntökeskipiste tulee käärintäaseman/puristinlevyaseman keskilinjalle. Tästä asemasta päätylaput on helppo viedä rullien päätyihin tai puristinlevyille 11, 12. Kuviossa 1 robotti 8 on sijoitettu tällä tavalla puristinlevyjen 11, 12

väliselle keskilinjalle. Tällöin on luonnollista sijoittaa päätylappupinot 1 - 7 joko kuvion mukaisesti puolikaareen, taikka U-muotoon robotin ympärille. Koko kuviossa esitettyä aluetta ympäröi suojakaide, joka estää pääsyn robotin 8 liikealueelle. Robotin 8 toimiessa päätylaput poimitaan rullan tunnistetietojen ja halkaisijan määräämäs-
5 tä pinosta robotin 8 käsivarren 9 päässä olevalla tarttujalla 10 ja siirretään puristinle-
vyille 11, 12. Tarttuja 10 voi olla esimerkiksi kuvioissa 2 - 4 kuvatus kaltainen
kaksipuolinen tarttuja, jossa tarttujan puoliskot koostuvat useista joustavista imuku-
peista 13, jotka on kiinnitetty tarttujaan 10. Imukuppien 13 päät muodostavat imu-
tason 14. Mittauksessa tarvittava valokenno on merkitty viitenumerolla 16 ja lappupi-
10 no numerolla 15.

Kun laitteisto käynnistetään alusta, robotin 8 ohjelmistolla on tieto, että kaikkien pinojen 1 - 7 korkeus ja tarkka asema ovat tuntemattomia. Jos taas toiminta on keskeytetty tilassa, jossa robotin 8 ohjelmistolla on ollut tieto pinojen korkeudesta ja
15 asemasta, toiminta jatkuu siitä mihin laitteisto on pysäytetty. Tilassa, jossa pinojen korkeudet on asetettu tuntemattomiksi, robotti 8 mittaa pinon korkeuden ja aseman silloin, kun se noutaa ensimmäisen kerran lapun tuntemattomasta pinosta. Tuntemattomalla pinolla tarkoitetaan tässä pinoa, jonka korkeus ja asema eivät ole ohjelmiston tiedossa. Pinon tiedot päivitetään tuntemattomiksi aina kun robotin toiminta keskey-
20 tyy jostain syystä. Keskeytymisellä tarkoitetaan kaikkia niitä tiloja, mistä syystä robotin toiminta keskeytyy, paitsi hallittua pysäyttämistä esimerkiksi työvuoron vaihdon ajaksi pinoja täyttämättä, jolloin muistiin voidaan jättää viimeeksi päivitetty pinotiedot. Yleensä pinotiedot kuitenkin asetetaan turvallisuussyistä tuntemattomiksi aina huolimatta siitä, keskeytykö robotin toiminta vai pysäytetäänko se hallitusti.

25

Päätylappujen nouto ja siirto pakattavien rullien päihin tai puristinlevyille tapahtuu siten, että pakkauslinjan tunnistinasema ilmoittaa robotille 8, minkä kokoinen ja tyyppinen päätylappu rullalle tarvitaan. Robotti 8 noutaa sitten kaksipuolisella tarttu-
30 jalla 10 sopivat päätylaput oikeasta pinosta ja vie ne puristinlevyille 11, 12. Jos pinojen korkeudet ja asemat ovat tunnettuja, robotti 8 siirtää tarttujan 10 nopealla liik-
keellä pinon 15 yläpuolelle ylimpään asentoon. Ainoastaan lapun poimintaliike teh-

dään hitaalla lähestymisnopeudella. Lappujen nouto on siten erittäin nopeata.

Kun lappupinoja 1 - 7 halutaan täydentää tai jokin pinoista vaihtaa, toimitaan seuraavalla tavalla. Aseman hoitaja ilmoittaa robotille haluavansa käydä robotin suoja-

5 alueella. Tällöin robotti tekee mahdollisen kesken olleen työkierron loppuun, siirtyy määrättyyn asentoon ja kytkeytyy turvalliseen tilaan, minkä jälkeen suoja-alueen turvalaitteet vapautetaan ja kytketään pois päältä. Aseman hoitaja voi nyt avata suoja-alueen portin ja mennä turva-alueelle vaihtamaan ja täyttämään lappupinoja. Kun hoitaja poistuu suoja-alueelta, sulkee turvaportin ja kuittaa poistumisensa, kaik-

10 kien pinojen korkeus ja asematiedot asetetaan tuntemattomiksi. Seuraavaksi robotti jatkaa lappujen asettelua normaalisti, mutta jokaista pinoa lähestytään erityisen lähestymis- ja mittauskierron kautta.

Tuntemattoman pinon lähestyminen tapahtuu siten, että ensin asetetaan oletetuksi

15 noutokorkeudeksi pinon 15 maksimikorkeus ja määrätty vakiolisä. Tarttuoja 10 siirretään nopealla liikkeellä pinon 15 yläpuolelle vakio korkeuden päähän maksimikorkeudesta, jolta korkeudelta aloitetaan hidas lähestyminen. Tarttujan 10 liikematka aloituskorkeudesta on vakiosuuruinen. Kun pinon 15 yläpinta havaitaan valokennolla

20 hitaammaksi poimintanopeudeksi ja jäljellä olevaksi liikematkaksi asetetaan matka pinon 15 pintaan tai hieman sen alapuolelle. Liike pysäytetään kun kosketus pinon 15 pintaan ilmaistaan mekaanisella anturilla ja mitattu asema asetetaan pinon korkeudeksi. Jos valokenno 16 ei havaitse pinon 15 pintaa vakiosuuruisen alkuliikkeen matkalla, eli pinon korkeus on pienempi kuin maksimikorkeus, asetetaan tarttujalle 10 uusi

25 alkuliikematka ja lähestyminen tehdään uudestaan. Tätä toistetaan kunnes pinon 15 yläpinta havaitaan tai saavutetaan pinon minimikorkeus, jolloin annetaan ilmoitus loppuvasta pinosta ja pyydetään vaihtoa.

Kun pinon 15 korkeus on mitattu, mitataan pinon sijainnin poikkeama. Jokaisella

30 pinolla on määrätty asema, johon se tulisi asettaa. Tarttuoja 10 ohjataan edellä kuvatussa lähestymisvaiheessa pinon yläpuolelle siihen pisteeseen, josta poiminta oikeassa

paikassa olevasta pinosta tapahtuisi. Kun pinon korkeus on ilmaistu, tarttuoja on edelleen pinoon nähden siinä asemassa, josta poimittaisiin lappu oikeassa paikassa olevalta pinolta. Pinon 15 paikka tarkistetaan nyt siten, että tarttujaa 10 nostetaan hieman ylös pinon pinnasta ja sitä siirretään kohti pinon reunaa, tai työkierrollisesti kun valokenno havaitsee pinon 15 yläpinnan. Siirtosuunta on lappupinon keskilinjan suuntainen. Lappupinon keskilinjan suuntana pidetään sitä suoraa, joka kulkee pinon keskipisteen kautta ja on yhtä kaukana pinon vierellä olevista toisista pinoista. Jokaisella lappuhalkaisijalla on määrätty siirtomatka X tarttujan 10 aloitusasemasta lappupinon 15 reunaan. Kuten kuvioista 2 nähdään, siirtomatka X on tarttujan 10 valokennon 15 etäisyys oikeaan paikkaan asetetun lappupinon 15 reunasta. Valokennon 16 paikka ja sen määräämä etäisyys X voidaan valita vapaasti, mutta on edullista, että siirto tapahtuu lappupinon keskilinjan K yli, jotta tarttujan 10 asemaa lappupinon suhteen ei tarvitse muuttaa pienillä lappuhalkaisijoilla. Siirto on edullisinta tehdä aina mahdollisimman tarkasti lapun säteen suuntaisesti.

Siirron X aikana valokenno 16 ilmoittaa, kun lappupinon reuna havaitaan. Kuviossa 3 pinon 15 reuna on oikeassa paikassa ja pinon paikka voidaan asettaa robotin 8 muistissa oletusarvoksi. Kuviossa 4 taas pinon 15 reuna on kauempana aloituspisteestä kuin mitta X , jolloin pinon asemaksi asetetaan oletusarvo(X) + ΔX . Vastaavasti jos pinon reuna ilmaistaan ennen kuin tarttujaa 10 on siirretty matka X , pinon paikaksi asetetaan oletusarvo(X) - ΔX . Kun lappuja haetaan seuraavalla kerralla samasta pinosta, tarttuoja menee suoraan korjattuun hakuasemaan.

Aseman mittaus tehdään siten ainoastaan pinojen syvyysuunnassa, eli suunnassa, joka osoittaa likimain robotin 8 kiertokeskipistettä kohti. Sivusuuntaista mittausta ei käytännössä tarvita, koska pinot ovat tässä suunnassa niin lähekkäin, että merkittävän suurta siirtymää ei pääse tapahtumaan, mutta lisäänturoinnilla sekin on mahdollista.

Kun sekä pinon korkeus- että asema-arvot on talletettu robotin 8 ohjainjärjestelmän muistiin, seuraava lappu voidaan hakea mitatusta pinosta suoraan korjatusta asemasta eikä hidasta valokennolähestymistä tarvita. Kaikki muut pinot mitataan vastaavalla

tavalla sitten kun niistä haetaan lappuja ensimmäisen kerran. Siten kaikkia pinoja ei tarvitse mitata ennen varsinaisen laputustoiminnon aloittamista.

5 Pinojen 1 -7 asema ja korkeus tarkistetaan määrätyn väliajoin. Jokaiselle lappupinolle ja lapputyypille voidaan määrittää sopiva noutokertamäärä, jonka jälkeen sen asema ja korkeus mitataan. Tarkistusmittauksen tarkoituksena on lähinnä korjata lappupinon asematieto, koska pinot ovat usein vinoja, mistä syystä pinon asema muuttuu sen madaltuessa. Tarkistusmittaus tehdään myös virhetilanteiden jälkeen. Kun robotin 8 ohjelmisto toimii jatkuvasti tarkkojen asema ja korkeustietojen mu-
10 kaan, toiminta- ja asemontivirheet vähenevät oleellisesti.

Edellä kuvatun lisäksi tällä keksinnöllä on muitakin suoritusmuotoja.

15 Edellä kuvatussa esimerkissä tarttujan anturointi oli toteutettu mekaanisin ja valokenoanturein. Keksinnön mukaisen menetelmän kannalta anturoinnin toteutustavalla ja antureiden tyypeillä ei ole merkitystä, joten anturointi voidaan toteuttaa halutulla tavalla. Aseman- ja korkeuden mittauksen järjestystä voidaan vaihtaa, mutta tällöin lappupinon reunan ilmaiseminen voi olla vaikeaa, jos pino on huomattavasti maksimikorkeutta matalampi. Aseman mittauksessa siirron X suunta voi olla vastakkainen
20 esimerkissä kuvattuun nähden ja tarvittaessa voidaan samalla tavalla tarkistaa lappupinon asema myös sivusuunnassa. Edellä olleessa esimerkissä määritettiin kaksi pinotietoa, korkeus ja asema yhdessä suunnassa, jotka asetettiin tuntemattomaksi keskeytyksen tapahtuessa. Tämän lisäksi voidaan määrittää ainakin asematieto jossain
25 toisessa suunnassa sekä mahdollisesti minkä tyyppinen lappu pinossa on, jolloin pinoon voidaan vaihtaa erilaisia lappuja ilmoittamatta sitä ohjelmallisesti robotin ohjelmistolle. Lapun tyyppin tai laadun tunnistamiseen vaaditaan tosin lappuihin liittyvä koodi ja tunnistinlaite, jolla koodi luetaan.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä päätylappujen noutamiseksi pinoista usean vapausasteen robotilla (8), jossa menetelmässä
- 5
- päätylaput sijoitetaan robotin (8) liikealueelle ainakin kahteen pinoon (1 - 7), ja
 - pinoista (1- 7) noudetaan päätylappuja robotin varren (9) päähän
- 10 kiinnitetyllä tarttujalla (10) poimimalla,
- t u n n e t t u siitä, että
- robotin (8) toiminnan keskeytyessä ainakin yksi pinotieto asetetaan
- 15 tuntemattomaksi jokaiselle pinolle, ja
- tuntematon pinotieto määritetään kullekin pinolle (1 - 7) silloin, kun pinosta noudetaan ensimmäinen päätylappu keskeytyksen jälkeen.
- 20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuntemattomaksi asetettava pinotieto on pinon (15) korkeus.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuntemattomaksi asetettava pinotieto on pinon (15) asema määrätyssä suunnassa.
- 25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuntemattomaksi asetetaan sekä pinon asema että korkeus.
5. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että
- 30 pinon (15) korkeus määrätään keskeytyksen jälkeen siten, että

- pinon (15) oletuskorkeudeksi asetetaan pinon maksimikorkeus,
 - tarttuoja (10) ohjataan määrätyn välimatkan päähän pinon maksimikorkeudesta sen yläpuolelle,
- 5
- tarttujaa (1) siirretään pinon (15) suuntaan, kunnes
 - pinon (15) yläpinnan lähestyminen havaitaan, tai
- 10
- tarttuoja (10) on siirtynyt ennalta määrätyn matkan,
 - jos pinon (15) yläpinnan lähestyminen on havaittu, siirrytään lähestymisnopeuteen, jolla liikettä jatketaan, kunnes havaitaan kosketus pinon (15) yläpintaan, jolloin tämä korkeus asetetaan pinon korkeudeksi, tai on siirrytty ennalta määrätty matka,
- 15
- jos pinon (15) yläpinnan lähestymistä tai kosketusta pinon (15) yläpintaan ei havaita ennalta määrätyn matkan kuluessa, tarttujan (10) liikettä jatketaan määrättyissä matkajaksoissa, kunnes saavutetaan pinon (10) yläpinta tai pinon (15) pienin sallittu korkeus.
- 20
6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1, 3 - 5 mukainen menetelmä , t u n - n e t t u siitä, että pinon (15) asema määritetään siten, että
- 25
- tarttuoja (10) viedään pinon (15) yläpuolelle siihen asemaan, josta oikealla paikalla olevan pinon (15) lappujen poimintaliike alkaa, ja jota käytetään mittauksen alkupisteenä,
 - tarttujaa siirretään lappupinon reunaa kohti pinon (15) säteen suunnassa kunnes pinon (15) reuna havaitaan,
- 30
- :

- alkupisteen ja havaitun reunan välisen etäisyyden ja jokaiselle lappukoolle määrätyn, alkupisteen ja oikeassa asemassa olevan reunan välisen matkan (X) erotus (ΔX) määritetään ja erotuksella korjattu asema-arvo asetetaan pinotiedoksi.

5

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tarttujan (10) siirtomatka kulkee ainakin likimain pinon keskilinjan (K) yli.

Patentkrav:

1. Förfarande för avhämtning av ändlappar från staplar medelst en robot (8) med flera frihetsgrader, varvid

5

- ändlapparna placeras i minst två staplar (1 - 7) inom robotens (8) rörelseområde, och

10

- ändlappar avhämtas från staplarna (1 - 7) genom plockning medelst ett vid änden av robotens arm (9) fäst gripdon (10),

k ä n n e t e c k n a t därav, att

15

- minst en stapeluppgift för varje stapel inställs på "okänd" vid avbrytning av robotens (8) funktion, och att

- den okända stapeluppgiften bestäms för varje stapel (1 - 7) vid avhämtning från stapeln av en första ändlapp efter avbrytningen.

20

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att som okänd stapeluppgift används stapelns (15) höjd.

25

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att som okänd stapeluppgift används stapelns (15) position i en bestämd riktning.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att som okända stapeluppgifter används både stapelns (15) position och dess höjd.

30

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1, 2 och 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att stapelns (15) höjd bestäms efter avbrytningen så att

- som stapelns (15) presumerade höjd används stapelns maximala höjd,
 - gripdonet (10) styrs till en position ovanför stapeln på ett bestämt avstånd från dess maximala höjd,
- 5
- gripdonet (1) förskjuts i riktningen för stapeln (15), tills
 - den annalkande övre ytan hos stapeln (15) upptäcks, eller
 - gripdonet (10) har förflyttat sig över en förutbestämd sträcka,
- 10
- ifall annalkandet av stapelns (15) övre yta upptäckts, övergås till en annalkningshastighet, med vilken rörelsen fortsätts, tills en beröring vid stapelns (15) övre yta upptäcks, varvid denna höjd inställs som stapelns höjd, eller en förutbestämd sträcka har avverkats,
- 15
- ifall annalkandet av stapelns (15) övre yta eller en beröring vid stapelns (15) övre yta inte upptäcks under den förutbestämda sträckan, fortsätts gripdonets (10) rörelse i bestämda avsnitt, tills stapelns (15) övre yta eller stapelns (15) minsta tillåtna höjd uppnås.
- 20
6. Förfarande enligt något av patentkraven 1, 3 - 5,
k ä n n e t e c k n a t därav, att stapelns (15) position bestäms så, att
- 25
- gripdonet (10) förflyttas ovanför stapeln (15) i den position där plockningsrörelsen av lappar från en på rätt ställe belägen stapel (15) börjar och som används som utgångspunkt för uppmätningen,
 - gripdonet förflyttas mot lappstapelns kant parallellt med stapelns (15) radie, tills stapelns (15) kant upptäcks,
- 30

5 - differensen (ΔX) mellan avståndet från utgångspunkten till den upptäckta kanten och sträckan (X) mellan den för varje lappstorlek bestämda utgångspunkten och den i rätt position belägna kanten bestäms, och den med differensen korrigerade positionsuppgiften används som stapeluppgift.

7. Förfarande enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att gripdonets (10) skjutsträcka åtminstone ungefärligen löper över stapelns symmetriaxel (K).

10

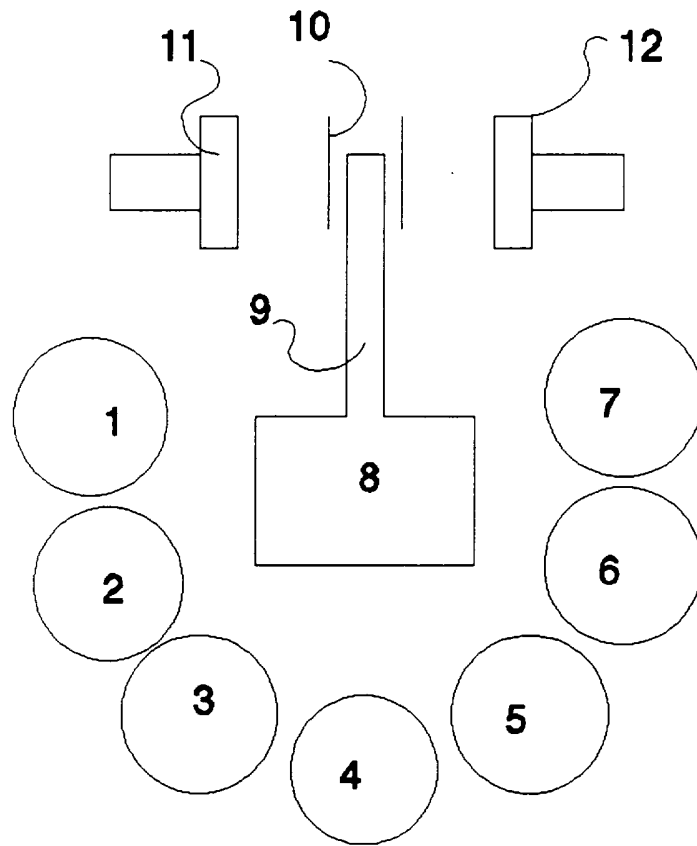


FIG. 1

