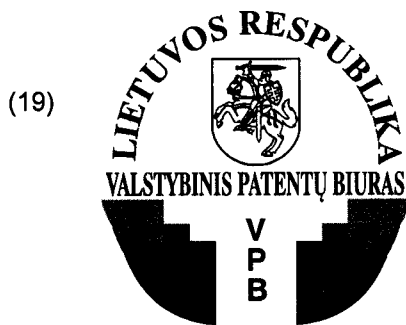




(10) **LT 6015 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **6015** (51) Int. Cl. (2014.01): **B41M 1/00**
B41F 5/00
B41F 31/00
- (21) Paraiškos numeris: **2012 067**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2012 07 25**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 01 27**
- (45) Patent paskelbimo data: **2014 04 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Ronaldas VAITIEKŪNAS, LT
Petras VARKAVIČIUS, LT
- (73) Patent savininkas:
UAB „PakMarkas“, Daržininkų k., Nemėžio sen., LT-13034 Vilniaus r., LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Vaclovas KIŠKIS, Adomaičiai, Lavoriškių p-tas, LT-15032 Vilniaus raj., LT

- (54) Pavadinimas:
Pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo būdas ir įrenginys fleksografinės spaudos mašinai

- (57) Referatas:

Šis išradimas yra skirtas daugiaspalvei fleksografinėi spausdinimo technikai, tai - dažų klampumo stabilizavimo būdas ir įrenginys, kai dažai sluoksniš po sluoksnio užnešami be tarpinio džiovavimo (ant dar neišdžiūvusių ankstesnių sluoksnių, t.y. šlapiai ant šlapio) ir kai naudojami pseudoplastiniai dažai. Pasiūlytas greitaeigis, lengvai valdomas pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo būdas ir įrenginys. Pasiūlytas pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo būdas skiriasi tuo, kad dažų klampumą mažina sukuriant didelę dažų maišymo (šlyties) jėgą, priverčiant dažus cirkuliuoti sistemoje dideliu greičiu (>2m/s), tam naudojant pastovaus srauto ir tūrio siurbį bei ežektorių (9), o taip pat maišant dažus dažų talpoje (6). Dažų slėgis rakelio kameroje (1) palaikomas pastovus, nukreipiant perteklinį dažų srautą per ežektorių (9) (apeinant rakelio kamerą (1)). Įrenginyje panaudotas sraigtinis siurblys (7), ežektorius (9), valdoma triegė sklendė (8). Dažų srauto kontrolei ir valdymui dažų cirkuliacinė sistema turi slėgio (12), klampumo (11) ir temperatūros (10) daviklius, valdomas sklendes (13), (14) ir jų valdymo blokus (15), (16), (17). Dažų talpa (6) turi aušinimo kontūrą ir maišytuvą (21). Siūloma dažų cirkuliacinė sistema pasižymi trumpu paleidimo laiku nepriklausomai nuo dažų konsistencijos ar aplinkos sąlygų.

Šis išradimas yra skirtas daugiaspalvei fleksografinei spausdinimo technikai - tai dažų klampumo stabilizavimo būdas ir įrenginys, kai dažai sluoksnis po sluoksnio užnešami be tarpinio džiovinimo (ant dar neišdžiūvusių ankstesnių sluoksnių, t.y. šlapiai ant šlapio) ir kai naudojami pseudoplastiniai dažai.

Spausdinant be tarpinio džiovinimo (šlapiai ant šlapio), reikia pasiekti dažų sluoksnių klampumo virsmą nenaudojant tradicinių priemonių: džiovintuvų, ultravioletinių lempų ar elektronų spinduliavimo generatorių. Tai reiškia, kad cirkuliacinėje sistemoje dažai turi būti kaip galima skystesni, o spausdinimo fazėje, kai jie patenka ant spausdinamos medžiagos, jų klampumas turi staigiai ir ženkliai padidėti, kad būtų įmanoma spausdinti kitą dažų sluoksnį ant viršaus. Šie reikalavimai prieštaringi, tad sukurti dažus, galinčius įvykdyti abi sąlygas, yra didelis iššūkis. Šiuo metu fleksografinėje spaudoje yra išvystytos dvi koncepcijos/technologijos, galinčios įveikti šiuos prieštaravimus:

a) dažai, kuriuose nereaktyvus skiediklis (vanduo) natūraliai garuoja ploname užneštų dažų sluoksnyje;

b) dažai, kuriuose vyksta gelifikacijos (skystos fazės virsmo į gelį) reiškinys, t.y. taip vadinami pseudoplastiniai dažai, kurių klampumas ramybės būsenoje yra didelis (daugiau kaip 1000 mPa*s), o juos maišant ir šildant klampumas ženkliai sumažėja (mažiau kaip 300 mPa*s).

Toliau šiame išradime bus kalbama apie pseudoplastinių dažų panaudojimą.

Yra žinomas būdas ir dažų cirkuliacinė sistema fleksografinei spausdinimo mašinai, kurioje kiekvienos spalvos dažų klampumas palaikomas papildant dažų talpą skiedikliu (žiūr. patentą WO2011018536). Klampumo matavimui į cirkuliacinę sistemą įvesti vienas, du arba trys klampumo davikliai, o cirkuliaciją dažų padavimo grandinėje palaiko pastovaus slėgio siurblys.

Tokia klampumo palaikymo sistema tinka tradiciniams dažams, kurių klampumo parametrai priklauso nuo lakaus (garuojančio) tirpiklio koncentracijos juose. Tačiau tokia sistema netinkama pseudoplastiniams dažams, kadangi, stengiantis sureguliuoti dažų klampumą tik juos skiedžiant, dažai būtų per daug praskiesti ir sugadinti. Nenaudojant dažų skiedimo sistemos, paleidimo su

pseudoplastiniais dažais metu, kai dažų klampumas didesnis kaip 1000 mPa*s ir naudojant pastovaus srauto siurbį (sraigtinį, krumpliaratinį, kumštelinį ir kt.), slėgis kameroje viršytų leistiną 1,5 barų ribą ir atsirastų labai didelė tikimybė, kad dažai pradėtų tekėti per rakelio kameros sandariklius ar pačius nubraukimo peilius. Kad to išvengti, naudojami pneumatiniai diafragminiai pastovaus slėgio siurbiai (kaip mašinoje COMEXI FW2110). Dažų srautas tokioje sistemoje yra priklausomas tik nuo dažų klampumo (siurblio diafragmos plotas yra pastovus dydis, kaip ir tiekiamo suspausto oro slėgis), o tai reiškia, kad paleidimo metu dažai cirkuliuos labai lėtai ir juos „išjudinti“ iki darbinio klampumo, nenaudojant papildomos energijos (pvz., dažų, vamzdyno, velenų šildymo), praktiškai neįmanoma arba tai užtrunka nepriimtina ilgai (>4-6 val.).

Naudojant patente WO2010127419 aprašytą dažų cirkuliacinę sistemą, dažų klampumas mažinamas ir reguliuojamas juos kaitinant ir palaikant pastovią temperatūrą, o ne maišant (nėra siurblių ir cirkuliacijos vamzdyno). Šios sistemos pagrindiniai trūkumai: dažų pašildymas iki darbinės temperatūros užtrunka ilgai, sistema yra inertiška, naudojama daug energijos, kaitinami metaliniai velenai, kurių šilumos laidumas yra labai didelis, sistema yra visiškai atvira, aukšta velenų ir dažų temperatūra (>50°C) pavojinga mašinos operatoriams, taip pat reikia specialių eksploatacinių medžiagų (specialios klijavimo juostos ir karščiui atsparaus fotopolimero (pvz., laminavimo procese naudojama speciali silikoninė karščiui atspari guma). Ši sistema negali dirbti su dažais, kurie savo sudėtyje turi lakių (garuojančių) komponentų, nes dėl aukštos temperatūros ir visiškai atviros sistemos dažai labai greit praranda savo savybes dėl cheminės sudėties pasikeitimo. Patente WO2010127419 aprašyta dažų cirkuliacinė sistema reikalauja labai sudėtingo valdymo, nes veikia papildomi faktoriai, tokie kaip sistemos parametrų priklausomybė nuo spausdinimo greičio, velenų tarpusavio judėjimo greičių proporcijų, aplinkos temperatūros ir kt.

Taip pat žinoma fleksografinė satelitinė (planetinė) spausdinimo mašina (žiūr. patentą WO2012001186), kurioje pastovus dažų klampumas palaikomas šildant ir reguliuojant visų spaudos sekcijos ir cirkuliacinės sistemos elementų (atraminio cilindro, Anilox veleno, spaudos cilindro, dažų cirkuliacinio vamzdyno ir dažų talpos) temperatūrą. Šio išradimo trūkumas tas, kad tokia dažų cirkuliacinė sistema yra labai

inertiška, sudėtinga ir reikalauja didelių energetinių pajėgumų.

Šio išradimo tikslas pasiūlyti greitaeigį, lengvai valdomą pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo būdą ir įrenginį.

Kad pasiekti išradimo tikslą, pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo būdu pagrįstoje dažų cirkuliacinėje sistemoje atlieka šiuos veiksmus:

sukuria didelę dažų maišymo (šlyties) jėgą, priverčiant dažus cirkuliuoti sistemoje greičiu, didesniu kaip 2 m/s;

užtikrina stabilų dažų srautą, naudojant pastovaus srauto ir tūrio siurbį su autonominė pavarą;

sumažina slėgį rakelio kameroje, naudojant ežektorį, kuris siurbimo jėgą sukuria naudodamas dažų srauto kinetinę energiją;

papildomai maišo dažus ežektoriuje;

palaiko pastovų slėgį rakelio kameroje, perteklinę dažų srauto dalį nukreipiant per ežektorius (apeinant rakelio kamerą);

palaiko pastovią dažų temperatūrą cirkuliacinėje sistemoje, perteklinę šilumos energiją nukreipiant į dažų talpos aušinimo kontūrą;

nuolat maišo dažus talpoje;

palaiko dažų klampumą juos skiedžiant.

Sukurtame įrenginyje, susidedančiame iš:

dažų cirkuliacinės sistemos, sujungiančios į nuoseklią grandinę dažų talpą, siurbį ir rakelio kamerą, skiediklio talpos, skiediklio padavimo sklendės ir jos valdymo bloko, parametrų valdymui įvestų klampumo ir temperatūros daviklių;

į dažų cirkuliacijos sistemą įvesti ežektorius, valdoma trieigė sklendė ir slėgio daviklis;

dažų pumpavimui naudojamas pastovaus srauto ir tūrio sraigtinis siurblys su autonominė pavarą;

valdoma trieigė sklendė sujungta su sraigtinio siurblio išėjimu bei rakelio kameros ir ežektoriaus varančiosios čiurkšlės įėjimu;

trieigė sklendė valdoma slėgio daviklio per valdymo bloką;

dažų talpa turi aušinimo kontūrą ir maišytuvą.

Kai kurie esminiai išradimo požymiai konkretizuojami arba siūlomi analogiškai:

slėgio daviklis įterptas tarp rakelio kameros ir ežektoriaus;

dažų talpos aušinimo kontūras susideda iš šilumokaičio, aušinimo skysčio cirkuliacinio siurblio, aušinimo skysčio talpos ir sklendės;

sklendė valdoma temperatūros daviklio per valdymo bloką;

dažų talpoje įtaisytas maišytuvas;

sraigtinis siurblys sumontuotas žemiau dažų talpos;

dažų pumpavimui naudojamas pastovaus srauto ir tūrio krumpliaratinis siurblys;

dažų pumpavimui naudojamas pastovaus srauto ir tūrio kumštelinis siurblys.

Išradimo esmė aprašoma pagal struktūrinę schemą, kurioje parodyta vienos dažų spalvos spaudos sekcija ir dažų padavimo bei klampumo parametrų stabilizavimo įrenginys.

Įrenginys susideda iš spaudos sekcijos, dažų cirkuliacinės sistemos ir kontrolės bei valdymo elementų.

Spaudos sekcija susideda iš rakelio kameros 1, Anilox veleno 2, spaudos cilindro 3 ir atraminio cilindro 4. Ant atraminio cilindro 4 yra spausdinimo medžiaga 5. Rakelio kamera 1 padaryta sandari, ji savo peiliais 1a ir 1b bei sandarikliais prispausta prie Anilox veleno 2. Anilox velenas 2 prispautas prie spaudos cilindro 3, kuris savo ruožtu per spausdinimo medžiagą 5 prispaustas prie atraminio veleno 4.

Dažų cirkuliacinė sistema susideda iš dažų talpos 6, sraigtinio siurblio 7, trieigės sklendės 8 ir ežektoriaus 9. Ežektorius 9 turi siurbimo įėjimą, išėjimą ir varančiosios čiurkšlės įėjimą 9a. Įrenginyje yra trys kontrolės davikliai – temperatūros 10, klampumo 11 ir slėgio 12, trys valdymo elementai – trieigė sklendė 8, aušinimo skysčio sklendė 13 ir skiediklio sklendė 14, trys valdymo blokai – trieigės sklendės

valdymo blokas 15, aušinimo sklendės valdymo blokas 16 ir skiediklio sklendės valdymo blokas 17. Trieigę sklendę 8 valdo slėgio daviklis 12 per jos valdymo bloką 15, aušinimo skysčio sklendę 13 valdo temperatūros daviklis 10 per jos valdymo bloką 16, o skiediklio sklendę 14 valdo klampumo daviklis 11 per jos valdymo bloką 17. Dažų talpa 6 padaryta dvisienė, ertmėje tarp sienelių yra aušinimo skystis 18. Aušinimo skystis 18 gali cirkuliuoti kontūru per šilumokaitį 19, cirkuliacinį siurblį 20 ir aušinimo sklendę 13. Dažų cirkuliacinėje sistemoje taip pat yra skiediklio talpa 21. Į dažų talpą 6 yra įvestas maišytuvas 22, kurį suka variklis 23. Sraigtinį siurblį 7 suka variklis 24.

Struktūrinėje schemoje stora ištisine linija parodyta dažų cirkuliacija, plona ištisine linija - aušinimo skysčio cirkuliacija ir skiediklio padavimas, punktyrine linija - kontrolės ir valdymo signalai.

Įrenginio veikimas.

Siūlomame įrenginyje pseudoplastiniams dažams visą reikalingą energiją suteikia variklis 24 per sraigtinį siurblį 7. Maišytuvas 22 padeda sumaišyti dažus talpoje 6, suvienodina jų temperatūrą ir klampumą, trukdo susidaryti dažų sūkuriui ir taip pagerina sraigtinio siurblio 7 užpildymą dažais.

Vienos spalvos spausdinimas ant spausdinimo medžiagos 5 vyksta taip:

dažai iš dažų talpos 6 sraigtinio siurblio 7 pagalba pumpuojami į uždara rakelio kamerą 1 ir palaiko joje pastovų dažų slėgį,

rakelio kameros 1 peiliai 1a ir 1b nubraukia dažų perteklių nuo besisukančio Anilox veleno 2 (dažai lieka tik akutėse), toliau jie pernešami ant spaudos cilindro 3 spaudos formos ir dar toliau užnešami ant spausdinamos medžiagos 5.

Įrenginio darbas aprašytas nusistovėjusiame dažų cirkuliacijos režime ir paleidimo režime.

Nusistovėjęs dažų cirkuliacijos režimas.

Sraigtinis siurblys 7, sukamas variklio 24, sukuria pastovų dažų srautą, kuris per trieigę sklendę 8 padalijamas į dvi dalis: viena dalis nukreipiama į rakelio kamerą

1, o kita dalis - į ežektoriaus 9 varančiosios čiurkšlės įėjimą 9a. Judėdama dideliu greičiu, varančioji srauto dalis ežektoriuje 9 sukuria didelę dažų siurbimo jėgą iš rakelio kameros 1 ir paskatina dažus judėti lengvai, nesukuriant perteklinio slėgio rakelio kameroje 1. Ežektoriuje 9 susimaišę dažai, patenkantys per varančiosios čiurkšlės įėjimą 9a ir grįžtantys iš rakelio kameros 1, grąžinami į dažų talpą 6. Slėgio daviklis 12, esantis tarp rakelio kameros 1 ir ežektoriaus 9, per valdymo bloką 15 valdo trieigę sklendę 8 ir paskirsto dažų srautus taip, kad palaikytų pastovų dažų slėgį rakelio kameroje 1. Jei, nusistovėjus dažų srautui ir temperatūrai, dažų klampumas cirkuliavimo sistemoje padidėja, klampumo daviklis 11 per valdymo bloką 17 pradaro skiediklio sklendę 14 ir papildo dažų talpą 6 skiedikliu. Kadangi dažai, cirkuliuodami sistemoje dideliu greičiu, įkaista, juos gali tekti aušinti. Tam ežektoriaus 9 išėjime yra temperatūros daviklis 10, kuris per valdymo bloką 16 valdo aušinimo sklendę 13 ir taip reguliuoja aušinimo skysčio (18), o tuo pačiu ir dažų, esančių talpoje 6, temperatūrą. Dažų talpoje 6 esantis maišytuvas 22, sukamas variklio 23, nuolat maišo dažus talpoje 6, todėl dažai gerai sumaišomi su skiedikliu ir taip pat palaikoma jų vienoda temperatūra ir klampumas.

Paleidimo režimas.

Paleidimo metu dažų klampumas cirkuliacinėje sistemoje yra didelis. Paleidimo momentu dažų slėgis rakelio kameroje 1 yra didesnis už normą, todėl visas dažų srautas per trieigę sklendę 8 nukreipiamas į ežektoriaus 9 varančiosios čiurkšlės įėjimą 9a, kur, tekėdami dideliu greičiu, dažai maišosi ir kaista, dėl ko dažų klampumas sparčiai krenta. Be to, ežektorius 9 sukuria didelę siurbimo jėgą iš rakelio kameros 1 ir taip sumažina slėgį joje iki leistinos ribos. Slėgio daviklis 12 per valdymo bloką 15 ir trieigę sklendę 8 pradeda skirstyti dažų srautus, dalį srauto nukreipdamas į rakelio kamerą 1. Tokiu būdu įrenginys greitai pereina į nusistovėjusį darbinį režimą.

Šis dažų klampumo stabilizavimo būdas ir įrenginys buvo išbandyti pramoninėje spausdinimo mašinoje COMEXI FW2110 su centriniu atraminiu cilindru.

Bandymų rezultatai:

cirkuliacijos procese buvo 10kg pseudoplastinių (EasyRAD® MAGENTA) dažų,

aplinkos temperatūra bandymų metu - 23°C,

dažų klampumas bandymo pradžioje - 1530 mPa*s,
cirkuliuojamų dažų srautas - 90 litrų/min.,
pasiektas dažų srauto greitis cirkuliacinėje sistemoje ~ 2,96 m/s,
dažų srauto greitis ežektoriuje ~ 11,25 m/s,
pasiektas dažų klampumas - 250 mPa*s,
laikas, per kurį pasiektas darbinis klampumas, - 27 min.

Siūlomo išradimo privalumai.

Išradimas leidžia suskystinti dažus nenaudojant arba žymiai sumažinant tirpiklių kiekį dažuose - pagerėja darbo aplinka bei sumažinama atmosferos tarša lakiais organiniais junginiais. Mažesnis tirpiklių kiekis dažuose leidžia naudoti mažesnio tūrio Anilox velenus, dėl ko atsiranda galimybė spausdinti didelės raiškos atvaizdus (galima atvaizduoti mažesnę spaudos tašką).

Išradimas leidžia greitai pasiekti spausdinimo parametrus: visus pseudoplastinių dažų klampumo pokyčius „sugeria“ sraigtinio siurblio variklis, kuris paverčia pasipriešinimo tekėjimui jėgą variklio apkrovos pokyčiais, bet ne cirkuliacijos srauto pokyčiais, dėl to sistema „įsibėgėja“ per 20-30 min, nepriklausomai nuo dažų konsistencijos ar aplinkos sąlygų.

Išradimas leidžia paprastai ir patikimai valdyti dažų klampumo parametrus nenaudojant sudėtingų velenų ir rakelio kamerų kaitinimo sprendimų.

Pastovaus srauto siurblys su varikliu yra pagrindinis ir vienintelis energijos šaltinis tiek dažų kaitinimui (nuo vidinės trinties dažams cirkuliuojant sistemoje), tiek perteklinio slėgio rakelio kameroje sumažinimui (sukuriant siurbimo jėgą per ežektoriaus varančiąją čiurkšlę), tiek pagrindiniam dažų cirkuliacijos procesui užtikrinti.

Siūlomas įrenginys palengvina operatoriaus darbą, kadangi sistema automatiškai nukreipia dažų cirkuliacijos srautą reikiama linkme priklausomai nuo slėgio rakelio kameroje, palaiko pastovią dažų temperatūrą ir klampumą darbo metu.

Siūlomas techninis sprendimas gali būti nesunkiai panaudotas esamose spausdinimo mašinose.

Išradimo apibrėžtis

1. Pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo būdas, pagrįstas dažų srauto cirkuliacinės sistemos tarp dažų talpos (6) ir rakelio kameros (1) sukūrimu, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad:

sukuria didelę dažų maišymo (šlyties) jėgą, priverčiant dažus cirkuliuoti sistemoje greičiu, didesniu kaip 2 m/s;

užtikrina stabilų dažų srautą, naudojant pastovaus srauto ir tūrio siurbį su autonominę pavarą;

sumažina slėgį rakelio kameroje (1), naudojant ežektorių (9), kuris siurbimo jėgą sukuria naudodamas dažų srauto kinetinę energiją;

papildomai maišo dažus ežektoriuje (9);

palaiko pastovų slėgį rakelio kameroje (1), perteklinę dažų srauto dalį nukreipiant per ežektorių (9) (apeinant rakelio kamerą (1));

palaiko pastovią dažų temperatūrą cirkuliacinėje sistemoje, perteklinę šilumos energiją nukreipiant į dažų talpos (6) aušinimo kontūrą;

nuolat maišo dažus talpoje (6);

palaiko dažų klampumą, juos skiedžiant.

2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad reikiamą dažų temperatūrą palaiko aušinant dažų talpą (6).

3. Pseudoplastinių dažų klampumo stabilizavimo įrenginys, susidedantis iš:

dažų cirkuliacinės sistemos, sujungiančios į nuoseklią grandinę dažų talpą (6), siurbį ir rakelio kamerą (1);

skiediklio talpos (20), skiediklio padavimo sklendės (14) ir jos valdymo bloko (17);

dažų parametrų valdymui įvestų klampumo (11) ir temperatūros (10) daviklių,

b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad:

į dažų cirkuliacijos sistemą įvesti ežektorius (9), valdoma trieigė sklendė (8) ir slėgio daviklis (12);

dažų pumpavimui naudojamas pastovaus srauto ir tūrio sraigtinis siurblys (7) su autonomine pavara;

valdoma trieigė sklendė (8) sujungta su sraigtinio siurblio (7) išėjimu ir rakelio kameros (1) bei ežektoriaus (9) varančiosios čiurkšlės įėjimu (9a);

trieigė sklendė (8) valdoma slėgio daviklio (12) per valdymo bloką (15);

dažų talpa (6) turi aušinimo kontūrą ir maišytuvą (22).

4. Įrenginys pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad slėgio daviklis (12) įterptas tarp rakelio kameros (1) ir ežektoriaus (9).

5. Įrenginys pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad dažų talpos aušinimo kontūras susideda iš šilumokaičio (19), aušinimo skysčio cirkuliacinio siurblio (20), aušinamo skysčio (18) talpos ir sklendės (13), kuri valdoma temperatūros daviklio (10) per valdymo bloką (16).

6. Įrenginys pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad dažų talpoje (6) įmontuotas maišytuvas (22).

7. Įrenginys pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad sraigtinis siurblys (7) sumontuotas žemiau dažų talpos (6).

8. Įrenginys pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad dažų pumpavimui naudojamas pastovaus srauto ir tūrio krumpliaratinis siurblys.

9. Įrenginys pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad dažų pumpavimui naudojamas pastovaus srauto ir tūrio kumštelinis siurblys.

