



(12) Patentskrift

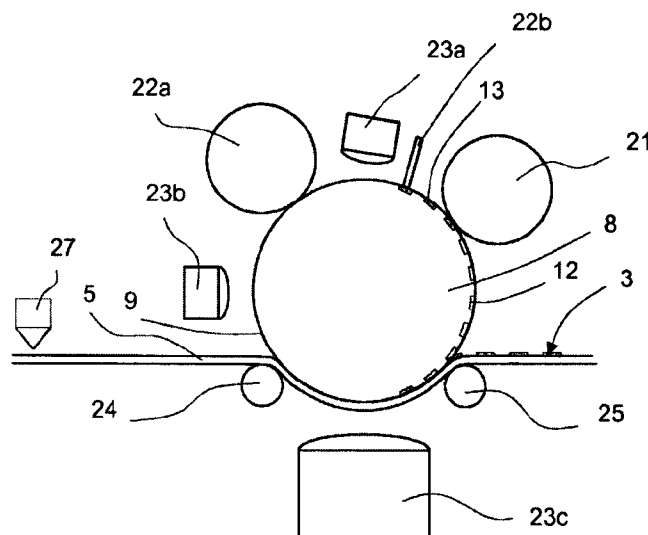
(10) SE 535 467 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1050158-3
(45) Patent meddelat: 2012-08-21
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-08-20
(22) Patentansökan inkom: 2010-02-19
(24) Löpdag: 2010-02-19
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B41F 9/00 (2006.01)
G03F 7/00 (2006.01)
G03F 7/04 (2006.01)
H05K 3/12 (2006.01)

- (73) Patenthavare: Rolling Optics AB, Mäster Samuelsgatan 42, 111 57 Stockholm SE
(72) Uppfinnare: Axel Lundvall, Solna SE
Johannes Enlund, Solna SE
Tobias Wedin, Stockholm SE
Fredrik Gustavsson, Lidingö SE
(74) Ombud: BRANN AB, Box 12246, 102 26 Stockholm SE
(54) Benämning: Förfarande för tryckning av produktkännetecken på ett substratark
(56) Anförda publikationer: ---
(47) Sammandrag:

Den föreliggande uppfinningen tillhandahåller ett förfarande för tryckning av en produkt innefattande en uppsättning produktkännetecken (3) anordnade på en yta (7) av ett substratark (5), och en inrättning för produktion av sådana produkter. I detta förfarande fylls en hårdbar förening (13) i fördjupningar i en matris (8), förhärddas och trycks sedan på substratarket (5) varmed tryckta produktkännetecken (2) bildas. Dessa tryckta produktkännetecken (3) och ytterligare produktkännetecken (3) anordnade på motsatta sidor om substratarket (5) kan bilda bildobjekt respektive fokuseringselement av ett syntetiskt bildmönster. Såsom ett exempel kan ett gjuthårdningssteg användas för att bilda de ytterligare produktkännetecknen (2). Företrädesvis utförs produktionen av produkten i en kontinuerlig vals-mot-vals process.



SAMMANDRAG

Den föreliggande uppfinningen tillhandahåller ett förfarande för tryckning av en produkt innefattande en uppsättning produktkännetecken (3) anordnade på en yta (7) av ett substratark (5), och en inrättning för produktion av sådana produkter.

- 5 I detta förfarande fylls en hårdbar förening (13) i fördjupningar i en matris (8), förhärddas och trycks sedan på substratarket (5) varmed tryckta produktkännetecken (2) bildas. Dessa tryckta produktkännetecken (3) och ytterligare produktkännetecken (3) anordnade på motsatta sidor om substratarket (5) kan bilda bildobjekt respektive fokuseringselement av ett syntetiskt
- 10 bildmönster. Såsom ett exempel kan ett gjuthärdningssteg användas för att bilda de ytterligare produktkännetecknen (2). Företrädesvis utförs produktionen av produkten i en kontinuerlig vals-mot-vals process.

(Fig. 3 för publicering)

FÖRFARANDE FÖR TRYCKNING AV PRODUKTKÄNNETECKEN PÅ ETT SUBSTRATARK

Uppfinningens tekniska område

Den föreliggande uppfinningen avser produkter med tryckta
5 produktkännetecken anordnade på ytan av ett substratark och i synnerhet till ett
förfarande och en inrättning för tryckning av sådana tryckta produktkännetecken.

Uppfinningens bakgrund

I många tillämpningar önskas en optisk inrättning som ger en syntetisk,
integrerad, möjligen tredimensionell, bild för en observatör. Fig. 1a och b visar
10 schematiskt en sådan optisk inrättning innefattande en uppsättning mikrolinser 2
och en tillhörande uppsättning bildobjekt 3 anordnade på motsatta sidor om ett
transparent substratark 5. I fig. 1a är varje mikrolins 2 (cirklar) anordnad att
förstora ett litet avsnitt 4 som har en bredd w av ett tillhörande bildobjekt 3
(fyrkanter) så att en syntetisk, integrerad bild 10 uppfattas när den betraktas av en
15 observatör som befinner sig på ett avstånd från uppsättningen mikrolinser 2.
Förstoringseffekten, vilken inom teknikområdet vanligen kallas "moiré-förstoring",
som kan uppnås på detta sätt kan vara från ett par gånger upp till flera tusen
gånger, beroende på storleken och repetitionsperioden för uppsättningen
mikrolinser och bildobjekt. Emellertid är placeringen av mikrolinserna relativt
20 bildobjekten kritisk för att erhålla en korrekt integrerad representation.

WO 2009/085004 visar ett förfarande för tillverkning av en mikrostrukturerad
produkt som innefattar en optisk inrättning av detta slag, medel för att registrera
ömsesidig inpassning av produktkännetecken, såsom mikrolinser och bildobjekt på
motsatta sidor om ett substratark av den mikrostrukturerade produkten, och en
25 inrättning för kontinuerlig vals-mot-vals processning av den mikrostrukturerade
produkten, vilken hjälper att undvika felaktig inpassning. Bildobjekt bildas genom
att prägla kaviteter i substratarket eller genom tryckning på ytan av substratarket.

Förutom placeringen är upplösningen och den dimensionella noggrannheten
hos bildobjekten viktiga för bildkvaliteten. Till exempel så kommer en eventuell
30 brist i kantdefinition eller andra dimensionella avvikelser hos bildobjekten att
förstoras i den uppfattade syntetiska bilden. Dessutom kan bildobjekten färgas för
att erhålla en svart och vit bild, en gråskalebild eller en färgad bild, eller helt enkelt
för att tillhandahålla rent optiska egenskaper. Denna infärgning kan erhållas
genom att fylla präglade kaviteter av sorten som beskrivits ovan med ett bläck,
35 vilket är ett krävande arbete, i synnerhet vid storskalig produktion vid användning

av till exempel den ovannämnda vals-mot-vals-inrättningen, eftersom de präglade kaviteterna, vilka är i området från μm -stora kaviteter till cm -stora kaviteter, alla bör vara lika mycket fyllda utan att lämna kvarblivande bläck på mellanliggande ytor. Inkomplett fyllning och kvarblivande bläck på mellanliggande ytor kan vara

5 skadliga för den upplevda bildkvaliteten.

Såsom nämnts ovan kan konventionella tryckmetoder, såsom offsettryckning, flexografisk tryckning, bläckstråletryckning etc. användas för att bilda bildobjekt i vilken färg som helst, direkt på ytan av substratarket, som ett alternativ till präglings och fyllningsoperationer. Emellertid kan inte dessa konventionella

10 trycktekniker enkelt tillhandahålla de högupplösta objekt som är nödvändiga för syntetiska bildarrangemang, eller andra produkter som innefattar produktkännetecken som har samma krav.

Sammanfattning av uppfinningen

Ett föremål för uppfinningen är att trycka produktkännetecken med mycket

15 hög noggrannhet på en yta av ett substratark.

Föremålet ovan uppnås i en första aspekt av uppfinningen med ett förfarande för tillverkning av en produkt som innefattar produktkännetecken anordnade på en yta av ett substratark och, i en andra aspekt av uppfinningen, av en inrättning för att tillverka en sådan produkt såsom definierad i de oberoende patentkraven.

20 Ett förfarande för tillverkning av en produkt innefattande ett flertal tryckta produktkännetecken anordnade på en yta av ett substratark i enlighet med uppfinningen innefattar de grundläggande stegen av:

- tillhandahållande av en matris innefattande en yta med ett flertal fördjupningar;
- 25 - anbringning av en hårdbar förening på matrisytan och i fördjupningarna så att fördjupningarna fylls med en hårdbar förening;
- ökning av viskositeten hos den hårdbara föreningen;
- borttagning av överskottet av hårdbar förening från utanför fördjupningarna;
- överföring av den hårdbara föreningen i fördjupningarna till ytan av
- 30 substratarket genom att bringa matrisen i kontakt med ytan av substratarket, varmed den hårdbara föreningen bildar de tryckta produktkännetecknen på ytan av substratarket.

Dessa steg utgör i grund och botten ett förfarande för tryckning, emellertid med förbättrad upplösning och dimensionell noggrannhet för de tryckta objekten,

35 dvs. de tryckta produktkännetecknen. En anledning till dessa fördelaktiga egenskaper är att en jämförelsevis låg viskositet kan användas vid fyllningen av

fördjupningarna och en jämförelsevis hög viskositet kan användas vid borttagningen av överskottet av den härdbara föreningen, varmed viskositeten hos den härdbara föreningen optimeras för dessa olika steg.

5 Ökningen i viskositet kan åstadkommas genom att åtminstone delvis härda den härdbara föreningen.

Vidhäftningen av den härdbara föreningen till substratarket kan förbättras genom att deponera ett ytlager på substratytan innan den bringas i rullkontakt med matrisvalsen. Ytlagret fungerar då som ett vidhäftande lager under överföringen av den härdbara föreningen eller modifierar ytan av substratarket för 10 att förbättra de vidhäftande egenskaperna. Det vidhäftande lagret innefattar företrädesvis en valbart, förhårdad härdbar förening. Ytlagret kan även tjäna som ett offsetlager som medger justering av positionen av de tryckta produktkännetecknen i produktens höjdriktning.

Ytterligare produktkännetecknen kan tillhandahållas i ytterligare steg innan 15 tryckningen av de tryckta produktkännetecknen, varvid varje ytterligare produktkännetecken är avsett att vara associerat med ett tryckt produktkännetecken på den motsatta sidan om substratarket, varvid de tryckta produktkännetecknen och de ytterligare produktkännetecknen bildar bildobjekt respektive fokuseringselement för ett syntetiskt bildmönster. Ytterligare flera 20 produktkännetecken eller grupper av produktkännetecken associerade med dessa produktkännetecken, såsom produktkännetecken som tjänar som registreringsstrukturer som medger lateral inpassning kan också tillhandahållas genom användning av samma eller andra processteg.

Stödstrukturer kan användas i fördjupningarna för att förbättra 25 fyllningsegenskaperna. För ett syntetiskt bildmönster är dessa stödstrukturer företrädesvis fördelade på ett icke regelmässigt sätt i syfte att undvika reproducering av eventuella upprepbara artefakter i de tryckta produktkännetecknen som härstammar från dessa stödstrukturer.

En inrättning för kontinuerlig produktion av en produkt med tryckta 30 produktkännetecken anordnade på en yta av substratarket i enlighet med uppfinningen innefattar:

- en matrisvals innefattande en omkretsytta med ett flertal fördjupningar anordnade att vara i rullkontakt med substratarket;
- en applicerare anordnad att applicera härdbar förening på matrisvalsen;

- borttagningsmedel anordnat efter appliceringen av hårdbar förening med appliceraren för att bortta överskottet av hårdbar förening från utanför fördjupningarna på omkretsytan av matrisvalsen; och

5 - härdningsmedel anordnat åtminstone mellan appliceraren och borttagningsmedlet för att öka viskositeten hos den hårdbara föreningen innan borttagning av nämnda överskott av hårdbar förening;

anordnad så att den kvarblivande hårdbara föreningen som fyller fördjupningarna överförs till substratarket under rullkontakten.

10 Tack vare uppfinningen är det möjligt att tillhandahålla produktkännetecken på ytan av substratarket med hög dimensionell noggrannhet, med hög repeterbarhet och utan att lämna några rester på mellanliggande ytor hos substratarket.

En fördel med uppfinningen är att genom att trycka produktkännetecken istället för att prägla kaviteterna och därefter fylla dem med bläck eller liknande så kan det extra steget med prägling undvikas. Vidare, när prägling utförs, så krävs 15 vanligen att hänsyn tas till en offset med hänsyn till substratarkets tjocklek vid inpassningen av depräglade kännetecknen i substratarkets tjockleksriktning. Genom att trycka produktkännetecknen direkt på substratarket så kan den relativa positionen för produktkännetecknen på motsatta sidor om substratarket enkelt bestämmas genom bestämning av substratarkets tjocklek innan tryckning. 20 Valbart så kan substratarkets tjocklek, såsom nämnts ovan, justeras under produktionen genom att deponera ett offsetlager på substratarket innan tryckning.

Det är vidare en fördel med uppfinningen att tillhandahålla ett förfarande och en inrättning för kontinuerlig processning av nämnda produkter med tryckta 25 produktkännetecken anordnade på en yta av substratarket.

Ytterligare en fördel är att förfarandet och inrättningen enligt uppfinningen tillhandahåller produkter som har produktkännetecken med förbättrade dimensionella toleranser och färre artefakter, såsom kvarstående bläck mellan produktkännetecknen, varmed moiréförstoring medges, vilket medger generering av 30 syntetiska bildmönster och tillåter användning av linsformade linser. Allt detta kräver noggrant tryckta produktkännetecken eftersom användningen av dem innebär att eventuella artefakter eller avvikelser i dimension förstoras och möjligen uppfattas av en observatör.

Således medger förfarandet och inrättningen enligt den föreliggande 35 uppfinningen tryckning av produktkännetecken på substratark med en tryckningsnoggrannhet med hänsyn till lateral upplösning, kantdefiniering och

dimensionella toleranser i tre dimensioner som inte kan uppnås med konventionella trycktekniker.

Utföringsformer av uppfinningen definieras i de beroende kraven. Andra föremål, fördelar och nya särdrag av uppfinningen kommer att vara uppenbara från den följande detaljerade beskrivningen av uppfinningen när den betraktas i förening med de bifogade ritningarna och kraven.

Kort beskrivning av ritningarna

Föredragna utföringsformer av uppfinningen kommer nu att beskrivas med hänvisning till de bifogade ritningarna, vari:

10 Fig. 1a-b schematiskt illustrerar principerna bakom en bildrepresentation av Moiré typ enligt den tidigare tekniken;

Fig. 2 schematiskt illustrerar en produkt som innefattar en uppsättning tryckta bildobjekt i enlighet med uppfinningen;

15 Fig. 3 schematiskt illustrerar en utföringsform av en vals-mot-valsinnrättning för produktion av en produkt enligt uppfinningen;

Fig. 4 schematiskt illustrerar en annan utföringsform av en vals-mot-valsinnrättning för produktion av en produkt enligt uppfinningen;

Fig. 5 schematiskt illustrerar stödstrukturer i stora fördjupningar enligt uppfinningen; och

20 Fig. 6 schematiskt illustrerar en övre vy av tryckta produktkännetecken av olika storlek i enlighet med uppfinningen.

Detaljerad beskrivning av utföringsformer

En produkt enligt uppfinningen innefattar en kropp som i produkten, eller i en mellanliggande produkt, utgör ett substratark med en begränsad tjocklek relativt sin utsträckning i ortogonala riktningar därav, och som har produktkännetecken anordnade på, eller i, en eller båda av substratarkets huvudytor. Såsom ett exempel kan en utföringsform av nämnda produkt innefatta primära produktkännetecken på en första sida av substratarket och sekundära produktkännetecken på den motsatta sidan av substratarket, varvid de primära produktkännetecknen är associerade med de sekundära produktkännetecknen. Andra utföringsformer av nämnda produkt kan innefatta tre eller flera produktkännetecken. I sin mest basala form innefattar produkten ett substratark med produktkännetecken tryckta på enbart en sida därav.

35 Produktkännetecknen kan användas för olika syften, till exempel som strukturella och/eller funktionella element i ett syntetiskt bildmönster såsom

beskrivits ovan, eller i andra anordningar såsom optiska anordningar, elektroniska anordningar, mikrofluidanordningar, displayanordningar, elektrokemiska anordningar, elektrokroma anordningar, bioassay anordningar, etc. eller helt enkelt som tryckt bläck i tryckt material. I de flesta av dessa tillämpningar så
5 måste ofta produktkännetecknen tillhandahållas med hög upplösning och höga dimensionella toleranser eftersom produktens funktionalitet är kopplad till dimensionerna och/eller fördelningen av produktkännetecknen. Ofta måste produktkännetecknen även vara små för att erhålla den önskade effekten.

I illustrativt syfte visar fig. 2 en produkt i enlighet med en utföringsform av
10 uppfinningen som innefattar en uppsättning mikrolinser 2 respektive en tillhörande uppsättning bildobjekt 3 anordnade på motsatta sidor om ett transparent substratark 5. Uppfinningen beskrivs huvudsakligen i termer av ett sådant arrangemang, emellertid är den föreliggande uppfinningen inte begränsad till detta. Denna är lika den mikrostrukturerade produkten enligt den tidigare
15 tekniken i fig. 1, men i den föreliggande uppfinningen trycks bildobjekten 3 direkt på substratarkets 5 yta eller på ett eller flera ytlager 6 (ett sådant lager visas indikerad av den streckade linjen) anordnade på substratarket 5 utan någon förstrukturering av substratarket 5 eller ytlagret 6 för fyllning. Mikrolinserna kan ha bildats genom prägling av substratarket eller av en gjutningshärdningsprocess i
20 ett separat lager (indikeras av en andra streckad linje) på substratarket 5. Även om utföringsformer av uppfinningen exemplifieras med mikrolinser bör det förstås att andra element med förmågan att fokusera ett avsnitt av, och/eller begränsa vyn av, ett associerat bildobjekt kan användas för att erhålla en integrerad representation. Exempel på sådana fokuseringselement är mikrolinser, öppningar och linsformiga
25 linser.

Ett förfarande för tillverkning av en produkt innefattande ett flertal tryckta produktkännetecken 3 anordnade på en yta 7 av ett substratark 5 i enlighet med uppfinningen innefattar de basala stegen:

- tillhandahållande av en matris 8 innefattande en matrisyta 9 med ett
30 flertal fördjupningar 12;
- anbringande av en hårdbar förening 13 på matrisytan 9 och i fördjupningarna 12 så att fördjupningarna fylls med en hårdbar förening 13;
- borttagning av överskottet av hårdbar förening (13) från utanför fördjupningarna (12); och
- 35 - överföring av den hårdbara föreningen 13 i fördjupningarna 12 till substratarkets 5 yta genom att bringa matrisen 8 i kontakt med en yta 7 hos

substratarket 5 så att den härdbara föreningen fäster på substratarket när matrisen släpper från substratarket 5 i syfte att bilda tryckta produktkännetecken 3 på substratarkets 5 yta 7.

5 3 på en yta 7 av substratarket 5 och förfarandet har vissa likheter med konventionell Intagliotryckning, men eftersom Intagliotryckning inte på ett enkelt sätt kan tillhandahålla högupplösta och mycket exakta produktkännetecken är förfarandet enligt uppfinningen signifikant annorlunda än Intagliotryckning.

10 För att undvika tryckning av härdbar förening på mellanliggande ytor, dvs. mellan och utanför de tryckta produktkännetecknen, på substratarket, borttas eventuellt överskott av härdbar förening 13 i områden på matrisytan 9 av matrisen 8 utanför fördjupningarna så att den härdbara föreningen som överförs till substratarket 5 huvudsakligen härstammar från fördjupningarna 12. Såsom ett exempel så kan en skrapa eller liknande användas för att torka av eventuellt
15 överskott av härdbar förening 13 från matrisytan. Överskottet av härdbar förening 13 kan även borttas genom polering. Olika medel för borttagning av överskottet av härdbar förening kan även kombineras.

Den härdbara föreningen 13 härddas företrädesvis åtminstone delvis vid något steg av processningen av produkten. Den härdbara föreningen 13 kan vara från ett
20 brett urval av material och således kan härddningen utföras genom olika mekanismer. Normalt är termen härddning associerad med polymerisering av polymermaterial initierat genom bestrålning, såsom bestrålning med ultraviolett (UV) ljus och/eller upphettning. Infraröd strålning, elektronsstrålebeskjutning och tillsats av kemiska additiv är andra exempel på medel för härddning. Den härdbara
25 föreningen 13 kan även innefatta icke-härdbara beståndsdelar. I sammanhanget för denna ansökan kan termen härddning även innefatta torkning. Såsom i många konventionella trycktekniker kan olika sorters bläck användas som den härdbara föreningen 13. Företrädesvis används bläck med färg. Pigment kan orsaka problem vid tryckning av små produktkännetecken eftersom storleken på
30 pigmentpartiklarna vanligen är för stor, vilket negativt kan påverka upplösningen och färgdensiteten hos de tryckta produktkännetecknen.

Idealt har den härdbara föreningen 13 inledningsvis en låg viskositet i syfte att möjliggöra fyllning av små fördjupningar 12. Denna låga viskositet är vanligen mellan 100 och 600 mPas. Emellertid, vid borttagning av överskottet av härdbar
35 förening 13, t.ex. vid användning av en skrapa eller poleringsmedel, kan den härdbara föreningen 13 borttas från fördjupningarna 12, i synnerhet från

fördjupningar som har en jämförelsevis stor öppen yta jämfört med dess djup, på grund av att kapillärkrafter verkar på den lågviskösa härdbara föreningen. Således är en högre viskositet hos den härdbara föreningen önskvärd under borttagningen av överskottet av härdbar förening 13. Dessa motsättande krav med avseende på viskositeten hos den härdbara föreningen kan övervinnas när fördjupningarna har samma storlek eftersom viskositeten kan anpassas till fördjupningarnas storlek, men problemet förstoras vid användning av fördjupningar som har storlekar som varierar över ett brett område, och i synnerhet när matrisen 8 innefattar fördjupningar som har stora öppna ytor, dvs. en stor bredd eller diameter och ett jämförelsevis litet djup. Därför innefattar förfarandet enligt uppfinningen företrädesvis steget med ökning av viskositeten hos den härdbara föreningen 13 efter fyllning av fördjupningarna 12, dvs. viskositeten är lägre under fyllning än under borttagning av överskottet av härdbar förening. Företrädesvis höjs viskositeten hos den härdbara föreningen innan borttagning av överskottet av härdbar förening så att den härdbara föreningen kommer att bete sig som en pasta som inte signifikant påverkas av kapillärkrafter.

En ökning av viskositeten hos den härdbara föreningen 13 anbringad på matrisen 8 kan erhållas genom att åtminstone delvis härda den härdbara föreningen 13. Viskositeten kan även styras genom andra sätt såsom genom att reducera temperaturen hos den härdbara föreningen 13.

Omfattningen av härddningen av den härdbara föreningen 13 har även en effekt på förmågan att överföra den härdbara föreningen 13 i fördjupningarna 12 till substratarket 5, dvs. förmågan att dra ut den härdbara föreningen 13 från fördjupningarna 12. Omfattningen av härddningen kan styras innan borttagning, men även den härdbara föreningen 13 som förblir i fördjupningarna 12 efter borttagning av överskottet av härdbar förening kan härddas ytterligare innan och/eller under kontakten med substratarket 5. Genom att lämna den härdbara föreningen 13 delvis ohärdad kan vidhäftningen till substratarket 5 i vissa fall förbättras.

I en utföringsform av uppfinningen härddas den härdbara föreningen 13 i fördjupningarna huvudsakligen fullständigt innan den bringas i kontakt med substratarket 5.

Såsom indikerats ovan kan steget med borttagning av överskottet av härdbar förening från de mellanliggande ytorna påverkas av egenskaperna hos den härdbara föreningen 13. Steget med borttagning kan åstadkommas genom användning av poleringsmedel som innefattar porer eller kaviteter, såsom en

fiberduk, som insamlar det borttagna överskottet av den härdbara föreningen. När viskositeten hos den härdbara föreningen är tillräckligt låg för att fylla små fördjupningar är det möjligt att kapillärkrafter under poleringssteget drar ut delar av den härdbara föreningen 13 från fördjupningarna (detta är känt som "dimpling") - vilket är oönskat. En ökning av viskositeten innan polering i enlighet med den föreliggande uppfinningen medger exakt borttagning eftersom utdragningen på grund av kapillärkrafter elimineras. Därutöver förstärks den härdbara föreningen och erhåller en ökad stelhet efter förhårdningen, varmed den härdbara föreningen har bättre möjlighet att motstå krafterna som utövas av poleringsmedlet och således kan dimpling minimeras. Borttagningen av överskottet av härdbar förening genom användning av en skrapa kan också påverkas av kapillärkrafter som drar den härdbara föreningen ut ur fördjupningarna och på mellanliggande ytor och kan undvikas genom att agera för att erhålla en lämplig högre viskositet.

Jämfört med en liknande fyllningsoperation utförd vid fyllning av präglade kaviteter eller gjutna härdade kaviteter i ett substratark med bläck i produkter enligt den kända tekniken så tillhandahåller matrisen en högre stelhet och således nya möjligheter med hänsyn till borttagning av överskottet av härdbar förening. Substratarken som används i den tidigare tekniken är helt enkelt för klena för att motstå krafterna som utövas på dem under polering.

I en utföringsform av förfarandet enligt uppfinningen tillhandahålles ett eller flera produktkännetecken 2 i ett eller flera substratark 5 genom prägling i substratarket 5 eller anbringning av en beläggning 6 på ytan av substratarket 5, varmed varje ytterligare produktkännetecken 2 associeras med ett tryckt produktkännetecken 3 på motsatta sidan om substratarket 5 för att därmed bilda ett fokuserande element 2 och ett bildobjektpar 3 för ett syntetiskt bildmönster. Produktkännetecknen 2, 3 kan tillhandahållas i vilken ordning som helst, dvs. ytterligare produktkännetecken 2 följt av tryckta produktkännetecken 3, eller tryckta produktkännetecken 3 följt av ytterligare produktkännetecken 2, eller alla produktkännetecken 2, 3 samtidigt.

Ytterligare flera produktkännetecken kan även tillhandahållas oberoende eller inpassat med produktkännetecken 2, 3 med samma processer eller olika processer. Substratarket 5 kan även tillhandahållas med produktkännetecken för-formade i eller på substratarket 5.

I en utföringsform av uppfinningen anbringas den härdbara föreningen 13 upprepande på ytan 9 av matrisen 8, valbart med en mellanliggande borttagning av överskottet av härdbar förening 13, varmed en eventuell brist på fyllnad av

fördjupningarna 12 från tidigare steg med anbringning och borttagning kan avhjälpas. Till exempel medan jämförelsevis små fördjupningar normalt fylls fullständigt på en gång, så kan jämförelsevis stora fördjupningar 12 vara otillräckligt ifyllda efter endast en iteration av stegen av anbringning och borttagning av hårdbar förening. Ett föremål med denna iterering är att förbättra den upplevda kontrasten i en bild som representeras av produktkännetecknen och mellanliggande ytor.

Tryckningsprocessen enligt uppfinningen kan förbättras genom förbehandling av substratarket 5 innan tryckning. Under överföring av den hårdbara föreningen 13 måste vidhäftningen mellan den hårdbara föreningen 13 och substratarket 5 övervinna krafterna som håller den hårdbara föreningen 13 i fördjupningarna 12. Vidhäftningen mellan den hårdbara föreningen 13 och substratarket 5 under överföringssteget kan förbättras genom en förbehandling som innefattar ytmodifiering och/eller deponering av ett ytlager 6 på substratarkets yta 7 som är avsedd att mottaga den hårdbara föreningen 13. Ytlagret 6 fungerar som ett vidhäftande lager i överföringssteget. Förbehandlingen får ökad betydelse vid förhärdning av den hårdbara föreningen innan överföring eftersom denna typiskt reducerar den inneboende vidhäftningsegenskaperna hos den hårdbara föreningen, eller åtminstone vätningssegenskaperna hos den hårdbara föreningen. Dessa vidhäftnings- eller vätningssegenskaper kan förbättras genom en lämplig förbehandling av substratarket innan tryckning.

En viktig aspekt av produktens egenskaper är substratarkets tjocklek eftersom denna åtminstone bestämmer inpassningen i tjockleksriktningen för produktkännetecknen på motsatta sidor om substratarket 5. Under förbehandlingen så kan substratarkets tjocklek modifieras genom deponering av ett ytlager 6 innefattande ett hårdbart material på en eller båda sidor om substratarket i syfte att bilda ett offsetlager på substratarket 5. Tjockleken hos detta offsetlager kan styras och, om nödvändigt, varieras under produktionen.

Ytlagret 6 innefattar företrädesvis ett hårdbart material och i liknande processer hänvisas den ofta till som en lack. Emellertid kan det hårdbara lagret 6 även ytterligare innefatta icke-hårdbara beståndsdelar. Fig. 2 indikerar schematiskt gränssnittet mellan det härdade ytlagret 6 och substratarket 5 med en första streckad linje. Det härdade ytlagret 6 kan vara av väsentligen samma material som substratarket 5 eller av ett annat material. En andra streckad linje indikerar ett lager definierat av en präglingsprocess eller en gjuthärdningsprocess

för bildande av ytterligare produktkännetecken såsom produktkännetecken 2, schematiskt illustrerade som mikrolinser i fig. 2.

5 Steget med ytmodifiering kan innefatta deponering av olika primrar eller lösningsmedel, etsning etc. för att modifiera ytegenskaperna hos substratarket 5 för att erhålla förbättrad vidhäftning av den härdbara föreningen 13 till substratarket 5. Ytmodifieringen kan utföras ensamt eller förutom deponeringen av ett ytlager 6, t.ex. så kan ytmodifiering användas för att förbättra de vidhäftande egenskaperna hos ytlagret 6 eller för att förbättra vidhäftningen till ytlagret 6. En ökning i vidhäftning åstadkommes vanligen genom en ökning av ytenergin hos substratarkets 5 yta 7.

10 I en utföringsform av uppfinningen anbringas ett ytlager 6 som innefattar ett hårdbart material på substratarkets 5 yta 7 som är avsedd att veta mot matrisen 8 under överföringen av den härdbara föreningen därpå. Företrädesvis härdas ytlagret 6 efter att det bringats i kontakt med matrisen 8 och den härdbara föreningen 13 i fördjupningarna 12. Ytlagret 6 kan därtill även förhärdas i viss utsträckning innan kontakten med matrisen 8 och/eller härdas efter att den dragits ut ur matrisen 8.

I optiska tillämpningar är ytlagret 6 och de ytmodifierade delarna av substratarket 5 företrädesvis transparent.

20 Fyllningen och den selektiv borttagningen av hårdbar förening kan bistås genom manipulering av ytegenskaperna hos matrisen 8, t.ex. genom att ha jämförelsevis hydrofila fördjupningar och jämförelsevis hydrofoba mellanliggande ytor mellan fördjupningarna. Detta kan åstadkommas genom att t.ex. ha en Ni matris med kaviteterna fyllda med silikon, etsning av fördjupningarna så att en yttextur erhålls i fördjupningarna som tillhandahåller mer hydrofila ytor än de mellanliggande ursprungliga ytorna, eller beläggning av de mellanliggande ytorna med hydrofobiskt polytetrafluoreten eller liknande.

30 Med hänvisning till fig. 3 tillhandahålles matrisen 8 företrädesvis på en vals och åtminstone överföringen av den härdbara föreningen 13 utförs i en vals-mot-vals process, varvid åtminstone de tryckta produktkännetecknen 3 kontinuerligt bildas på ett substratark 5 som bringas i rullkontakt med en matrisvals 8.

En inrättning för tillverkning av en produkt med tryckta produktkännetecken 3 anordnade på en yta 7 av substratarket 5 i en kontinuerlig process längs ett substratark 5 i enlighet med den föreliggande uppfinningen innefattar:

35 - en matrisvals 8 anordnad att vara i rullkontakt med ett substratark 5, vilken matrisvals 8 innefattar en omkretsytta 9 med ett flertal fördjupningar 12;

- en applicerare 21 anordnad för applicering av en hårdbar förening 13 på omkretsytan 9 och i fördjupningarna 12 hos matrisvalsen 8;

- borttagningsmedel 22a anordnade för borttagning av överskottet av hårdbar förening 13 från omkretsytan 9 av matrisvalsen 8 efter applicering av hårdbar
5 förening 13 med appliceraren 21; och

- härdningsmedel 23a för ökning av den hårdbara föreningens 13 viskositet; varmed kvarvarande hårdbar förening 13 som fyller fördjupningarna överförs till substratarket 5 under rullkontakt mellan matrisvalsen 8 och substratarket 5 i syfte att bilda de tryckta produktkännetecknen 3.

10 Analogt med tankegången ovan kan inrättningen för kontinuerlig produktion anses vara lika med en inrättning för tryckning.

Fig. 3 illustrerar schematiskt en tvärsnittsvy över en utföringsform av en sådan inrättning för kontinuerlig produktion. Medel för applicering av den hårdbara föreningen, medel för härdning av den hårdbara föreningen 23a och/eller
15 vidhäftande lager av substratarket 5, medel för borttagning av överskottet av hårdbar förening 13 och medel för att hålla substratarket 5 i rullkontakt med matrisvalsen 8 är anordnade runt matrisvalsen 8. Appliceraren 21 och borttagningsmedlet 22a illustreras som valsar, men är emellertid inte begränsade till sådana. Substratarket 5 vägleds i fig. 3 företrädesvis av en pressvals 24 och en
20 avskalningsvals 25. Såsom inses av fackmannen är den precisa placeringen av valsar, borttagningsmedel och härdmedel inte begränsad till arrangemanget visat i fig. 3. Därutöver kan ytterligare valsar, borttagningsmedel och härdmedel anordnas runt matrisvalsen och/eller substratarket i syfte att åstadkomma
25 ytterligare applicerare och borttagningsmedel behöva anordnas runt matrisvalsen för att åstadkomma iterationen av stegen med applicering och borttagning.

Under drift tillhandahålls och matas ett substratark 5 mellan pressvalsen 24 och matrisvalsen 8 och sedan mellan avskalningsvalsen 25 och matrisvalsen 8, varmed substratarket 5 bringas i rullande kontakt med matrisvalsen 8 runt en del
30 av matrisvalsens 8 omkretsytan 9. Vid en första position runt matrisvalsen 8 appliceras en hårdbar förening 13 på matrisvalsen 8 varmed fördjupningar 12 i matrisvalsens omkretsytan 9 åtminstone delvis fylls med hårdbar förening 13. Företrädesvis är den hårdbara föreningens viskositet anpassad för att medge att den fyller de minsta fördjupningarna. Överskottet av hårdbar förening 13 utanför
35 fördjupningarna borttas med borttagningsmedel 22a anordnad vid en andra position runt matrisvalsen 8. Vid en tredje position bringas substratarket 5 i

kontakt med matrisvalsens 8 yta 9 och den härdbara föreningen 13 i fördjupningarna. Den härdbara föreningen vidhåfter till substratarket 5. När substratarket 5 släpper från matrisrullens 8 omkretsytan 9 vid avskalningsrullen 25 skalas den härdbara föreningen 13 i fördjupningarna 12 ut från fördjupningarna 5 och överförs därmed till substratarket 5 för att bilda produktkännetecknen på substratarket 5.

Borttagningsmedlen 22a, 22b innefattar en skrapa och/eller ett polermedel. Ett exempel på ett polermedel är en fiberduk anordnad på en vals som är anordnad i kontakt med matrisvalsytan. Två eller flera borttagningsmedel 22a, 22b kan 10 anordnas i sekvens för att effektivt bortta överskottet av härdbar förening, t.ex. en skrapa följt av ett polermedel. Därmed kan mängden av överskottet av härdbar förening som kvarstår på mellanliggande ytor minimeras, vilket förbättrar poleringen.

Företrädesvis är härdmedlet 23a för ökning av viskositeten hos den härdbara 15 föreningen 13 innan borttagning av överskottet av härdbar förening anordnad åtminstone mellan appliceraren 21 och borttagningsmedlet 22a. Valbart är borttagningsmedlet 22b anordnat vid en position mellan appliceraren 21 och härdmedlet 23a för att medge en grovborttagning av överskottet av härdbar förening. Till exempel används härdmedel 23a för att åtminstone delvis den 20 härdbara föreningen 13. Därmed kan viskositeten hos den härdbara föreningen 13 först optimeras för fyllning av den härdbara föreningen in i fördjupningarna 12 och sedan optimeras genom att åtminstone delvis härddas för att medge effektiv borttagning av överskottet av härdbar förening 13 utan att ta bort härdbar förening från inuti fördjupningarna 12. Den härdbara föreningen är vid detta steg inte 25 nödvändigtvis fullt härdad, faktum är att den inte behöver härddas alls när viskositeten ökas på något annat sätt. Ytterligare härdning kan utföras vid efterföljande steg. Beroende på mekanismen som används för ökning av viskositeten kan olika härdmedel, såsom en lampa (UV, infraröd etc.), en värmekälla, ett kylmedel eller en elektronstrålekanon användas.

I en utföringsform av uppfinningen är härdmedel 23b dessutom anordnat i 30 sekvens med borttagningsmedel 22a vid en position innan den där matrisvalsen 8 bringas i rullkontakt med substratarket 5. Vid denna position kan den härdbara föreningen 13 härddas (eller härddas ytterligare om den redan delvis har härdats innan) men inte nödvändigtvis fullt härdad.

Härdmedel 23c anordnad vid en position där matrisvalsen 8 är i rullkontakt 35 med substratarket 5 kan användas för ytterligare härdning, eller, om ingen

hårdning tidigare utförts, en första hårdning, av den härdbara föreningen 13 i fördjupningarna innan överföring av den härdbara föreningen från fördjupningarna till substratarket 5. Detta hårdmedel 23c kan även användas för att härda ett ytlager 6 på substratarket 5.

5 Hårdmedel 23a för att öka viskositeten genom att förändra temperaturen hos den härdbara föreningen kan även integreras i matrisvalsen 8.

Inrättningen för kontinuerlig produktion är i en utföringsform av uppfinningen försedd med medel för förbehandling 27 av substratarket 5 innan överföring av den härdbara föreningen 13 till substratarket 5. Som illustrerats i Fig. 3 är medlet för
10 förbehandling 27, såsom en applicerarvals eller spraybeläggningsmedel anordnat vid substratarket 5 vid en position innan den där substratarket 5 bringas i rullkontakt med matrisvalsen 8.

Såsom nämnts ovan kan under produktionen substratarkets tjocklek styras och om nödvändigt justeras genom deponering av ett offsetlager på substratarket 5
15 innan tryckning. Detta kan uppnås genom användning av medel för registrering av ömsesidig inpassning av produktkännetecknen anordnade på motsatta sidor om substratarket vid en position efter det att substratarket 5 lämnar matrisvalsen 8. Ett exempel på ett sådant medel för registrering av ömsesidig inpassning visas i WO2009/085004.

20 I en vidare utföringsform av den föreliggande uppfinningen som illustreras schematiskt i fig. 4 innefattar inrättningen vidare medel 28, 29 för tillhandahållande av ytterligare produktkännetecken 2 på substratarket 5 på en sida om substratarket eller båda. Medlen för att tillhandahålla ytterligare produktkännetecken innefattar medel baserade på olika tekniker och processtyper
25 såsom olika former av tryckning, prägling, kontinuerlig gjutning, ytbeläggning, laminering eller kombinationer därav. Exempel på trycktekniker innefattar screentryck, offsettryck, flexografiskt tryck, bläckstråletryckning och tryckning i enlighet med förfarandet enligt den föreliggande uppfinningen. Företrädesvis innefattar inrättningen vidare medel för inpassning av de associerade
30 produktkännetecknen med varandra.

Fig. 4 illustrerar schematiskt en utföringsform av en inrättning i enlighet med uppfinningen innefattande medel för att tillhandahålla ytterligare produktkännetecken 2 förutom matrisvalsen och de tidigare beskrivna medlen för anbringning av härdbar förening, hårdning och borttagning. Substratarket 5 matas
35 från en matarvals 30 till ett första medel 28 för tillhandahållning av ytterligare produktkännetecken 2. Till exempel är nämnda första medel 28 en präglingsvals

eller en gjuthärdstation, emellertid är det första medlet inte begränsat till detta, som bildar ytterligare produktkännetecken 2 i form av mikrolinser på en sida av substratarket 5. Därefter matas substratarket 5 till ett andra medel 27 för att bilda ytterligare produktkännetecken. I denna utföringsform används nämnda andra

5 medel 27 för att anbringa ett ytlager 6 på ytan av substratarket 5 på motsatt sida om de ytterligare produktkännetecknen 2 innan den inträder nypan mellan pressvalsen 24 och matrisvalsen 8. Som beskrivits ovan anbringas en hårdbar förening 13 på omkretsytan 9 av matrisvalsen 8 av en applicerare 21 varmed fördjupningarna 12 i matrisvalsens 8 yta 9 fylls med hårdbar förening 13. Den

10 anbringade hårdbara föreningen 13 härddas företrädesvis åtminstone delvis av härdningsmedlet 23 anordnat i en position mellan appliceraren 21 och ett borttagningsmedel 22. Efter denna härdning av den hårdbara föreningen 13 borttar borttagningsmedel 22 eventuellt överskott av den hårdbara föreningen 13, i synnerhet överskottet av hårdbar förening 13 mellan fördjupningarna 12. Som

15 illustreras i fig. 4 kan appliceraren 21 och borttagningsmedlet 22a vara i form av valsar. Till exempel kan en polervals användas för slutgiltig borttagning. Företrädesvis är ett ytterligare borttagningsmedel, såsom en skrapa, anordnad direkt efter appliceraren 21 för att grovbortta överskottet av hårdbar förening. Efter borttagning av överskottet av hårdbar förening 13 bringas matrisvalsens 8

20 omkretsytan 9 i rullkontakt med substratarket, och således vidhäftningslagret 6 på ytan därav, av en pressvals 24 som tvingar substratarket 5 mot matrisrullen och den hålls i rullkontakt tills den släpps vid en avskalningsvals 25 anordnad på matrisvalsen 8. Under rullkontakten mellan substratarket 5 och matrisvalsen 8 fäster den hårdbara föreningen 13 i fördjupningarna 12 till substratarkets 5

25 vidhäftningslager 6. Härdningsmedel 23 är valbart anordnade att härda ohärdat eller delvis härdat hårdbar förening 13 i fördjupningarna och/eller ett ytlager 6 substratark 5 medan den är i rullkontakt. När substratarket släpps från att vara i kontakt med matrisvalsen 8 vid avskalningsvalsen dras den hårdbara föreningen 13 ut ur fördjupningarna 12 och tryckta produktkännetecken 2 trycks på

30 substratarkets 5 yta 7 på sidan motsatt den som har ytterligare produktkännetecken 2. Detta exempel är endast i illustrativt syfte och det bör förstås att modifikationer i enlighet med de ovan beskrivna utföringsformerna är tänkbara.

Substratarket är transparent eller halvgenomskinligt åtminstone i de områden

35 som bidrar till genereringen av en syntetisk integrerad bild. Andra områden kan vara opaka eller ha reducerad transparens. För optiska tillämpningar är

transparensen av yttersta vikt. Substratarket kan innefatta papper, filmer, eller metall, såsom aluminium. Även om utföringsformerna ovan primärt illustreras med ett substratark bestående av ett enda lager så är de inte begränsade till detta. Två eller flera lager kan förenas genom tekniker kända inom området eller ett eller flera ytlager kan deponeras på en sida eller båda av substratet för att uppnå nödvändiga ytegenskaper innan tryckning av produktkännetecknen enligt uppfinningen. Substratarket kan vara gjutet, kalandrerat, blåst, extruderat och/eller biaxialt extruderat. Substratarket kan innefatta polymera föreningar såsom en eller flera valda från gruppen innefattande polyeten-ter-ftalat, polymetyl-meta-akrylat, polypropen propafilm, polyvinylklorid, stel pvc, cellulosa, tri-acetat, acetatpolystyren, polyeten, nylon, akryl och polyterimidskivor. Papper tillverkade från pappersmassa eller bomull eller syntetiskt trä fritt från fibrer eller liknande kan också användas. Pappret kan vara belagt, kalandrerat, eller maskinglaserat.

Nämnda medel för att tillhandahålla produktkännetecknen, inkluderande matrisen eller matrisvalsen, kan innefatta en tryckplåt. En sådan tryckplåt fabriceras företrädesvis genom användning av mikrofabrikationsmetoder såsom fotolitografiska tekniker, vilka är välkända i området mikrosystemteknologi och mikroelektronik. Företrädesvis används direkt skrivning med en laserskrivare. Detta möjliggör mycket hög upplösning, dvs. bättre än 0,5 μm . Förlagestrukturen är en negativ kopia av tryckplåten och kan användas för tillverkning av flera tryckplåtar. Mönstret hos förlagestrukturen kan överföras till matrisen genom replikering. Nickel (Ni) är ett lämpligt material för replikering av tryckplåtar och plåtar tillverkade av detta material är pläterade på förlagan. En tryckplåt tillverkad med mikrofabrikationsmetoder har i allmänhet inte den stelhet som krävs för medlet för tillhandahållande av produktkännetecknen enligt uppfinningen. Således är tryckplåten företrädesvis fäst på en bärare som tillhandahåller den nödvändiga stelheten. I den ovan beskrivna vals-mot-valsprocessen kan tryckplåten fästas på ytan av en vals för att bilda matrisvalsen 8.

Som nämnts ovan har förfarandet enligt uppfinningen likheter med Intagliotryckning. I intagliotryckning är matrisen vanligen tillverkad av koppar (Cu). I Intagliotryckning anbringas bläck på matrisens yta och överskottet av bläck borttas med användning av en skrapa. Eftersom Ni är mer benägen att nötas än t.ex. Cu utförs den slutliga borttagningen av överskottsbläck, dvs. hårdbar förening, företrädesvis genom polering vid användning av en Ni-matris. Därmed förbättras livstiden för tryckplåten och reproducerbarheten för produktkännetecknen.

Motståndet mot utnötning hos matrisvalsen kan förbättras genom ytbehandling såsom härdning och/eller deponering av tunna motståndskraftiga beläggningar, till exempel TiN.

I en utföringsform av den föreliggande uppfinningen tillhandahålles 5 stödstrukturer i fördjupningarna 12 i matrisen 8 i syfte att förbättra fyllningen av stora fördjupningar genom användning av kapillärkrafter.

Fig. 5 illustrerar schematiskt två fördjupningar 12a, 12b som är fyllda med en 10 härdbar förening 13 enligt uppfinningen. Stödstrukturer 20, såsom pelare eller ryggar tillhandahålles i fördjupningarna 12a, 12b. Vätskeformig härdbar förening 10 fyller både en liten fördjupning 12a och en stor fördjupning 12b. Bredden hos stödstrukturerna anpassas företrädesvis till att vara så små att eventuella artefakter i geometrin hos de tryckta produktkännetecknen som orsakas av dem 10 inte kommer att uppfattas av en observatör när produkten används normalt. Stödstrukturernas 20 höjd är typiskt lika med fördjupningarnas djup på grund av 15 fabrikationsfaktorer, men är emellertid inte begränsad till detta. Avståndet mellan stödstrukturerna är anpassat så att kapillärkrafter kan agera på den härdbara föreningen som fyllts i fördjupningarna för att medge fullständig fyllning av fördjupningarna. Företrädesvis när de tryckta produktkännetecknen används i 20 optiska anordningar fördelas stödstrukturerna på ett oordnat sätt för att reducera artefakterna eftersom, om stödstrukturerna anordnas på ett ordnat sätt, små artefakter hos de tryckta produktkännetecknen som härstammar från stödstrukturerna kan upptäckas vid normal användning.

Förfarandet och inrättningen enligt den föreliggande uppfinningen medger tryckning av tryckta produktkännetecken på substratark med noggrannhet vid 25 tryckningen med hänsyn till lateral upplösning, kantdefiniering, och dimensionella toleranser i tre dimensioner som inte kan uppnås med konventionella trycktekniker. Därutöver tillhandahåller förfarandet och inrättningen kontinuerlig processning, vilket medger att denna noggrannhet uppnås på stora ytor. I 30 synnerhet kan produkter innefattande tryckta produktkännetecken som har en lateral storlek i området från $0,5 \mu\text{m} \times 0,5 \mu\text{m}$ till centimeterstora kännetecken med en storlek från $0,5 \mu\text{m}$ till $5 \mu\text{m}$, företrädesvis 1 till $3 \mu\text{m}$, vilket således ger ett aspektförhållande varierande från 4:1 (höjd:bredd) till 1:10000 bildas. De minsta kännetecknen kan till exempel vara så små som $0,5 \mu\text{m} \times 0,5 \mu\text{m} \times 2 \mu\text{m}$ eller $1 \mu\text{m} \times 1 \mu\text{m} \times 1 \mu\text{m}$. Fig. 6 illustrerar schematiskt en övre vy av tryckta 35 produktkännetecken av varierande storlek i enlighet med uppfinningen. De minsta tryckta produktkännetecknen är $0,5 \mu\text{m} \times 0,5 \mu\text{m}$. Som nämnt ovan är fyllningen

med den hårdbara föreningen utmanande när de laterala dimensionerna varierar så mycket och produkten innefattar kännetecken, dvs. fördjupningar, med μm -storlek. Detta skapar ett problem för stora fördjupningar eftersom kapillärkrafter inte kan hjälpa till vid fyllningen av dessa stora strukturer. Istället kan ytpänningen spela en signifikant roll. Därutöver medger uppfinningen noggrann inpassning av produktkännetecken över stora avstånd på substratarket.

Alla referenser till höjd, bredd, tjockleksriktning, lateral etc. är introducerade enbart för enklare förståelse, och bör inte betraktas som begränsande till en specifik orientering. Vidare är strukturernas dimensioner i ritningarna inte nödvändigtvis i skala. Till exempel är produktkännetecknens 2, 3 storlek starkt överdriven.

Medan uppfinningen har beskrivits i anslutning till vad som för närvarande betraktats som de mest praktiska och föredragna utföringsformerna, måste det förstås att uppfinningen inte skall begränsas till de visade utföringsformerna, utan tvärtom är avsedda att täcka olika modifikationer och ekvivalenta inrättningar inom de bifogade kraven.

PATENTKRAV

1. Ett förfarande för tillverkning av en produkt innefattande tryckta produktkännetecken (3) anordnade på en yta (7) av ett substratark (5),
5 kännetecknad av stegen:

tillhandahållande av en matris (8) innefattande en matrisyta (9) med ett flertal fördjupningar (12);

anbringning av en härdbar förening (13) på matrisytan (9) och i fördjupningarna (12) för att fylla fördjupningarna (12) med en härdbar
10 förening (13);

ökning av viskositeten hos den härdbara föreningen (13);

borttagning av överskottet av härdbar förening från matrisytan utanför fördjupningarna (12);

överföring av den härdbara föreningen (13) i fördjupningarna (12) till ytan
15 (7) av substratarket (5) genom att bringa matrisen (8) i kontakt med ytan (7) av ett substratark (5), varmed den härdbara föreningen bildar (13) produktkännetecknen (3) på ytan (7) av substratarket (5).
2. Förfarande enligt kravet 1, varvid steget med ökning av viskositeten innefattar åtminstone delvis härdning av den härdbara föreningen (13)
20 innan borttagning av överskottet av härdbar förening.
3. Förfarandet enligt kravet 1 eller 2, varvid borttagningssteget innefattar polering.
4. Förfarandet enligt något av kraven 1-3, varvid den härdbara föreningen (13) härddas under kontakten mellan substratarket (5) och matrisen (8).
5. Förfarandet enligt något av kraven 1-4, vidare innefattande steget av
25 anbringning av ett ytlager (6) på ytan (7) av substratarket (5) som vetter mot matrisen (8) innan överföringen av den härdbara föreningen därtill.
6. Förfarandet enligt kravet 5, varvid ytlagret (6) innefattar en härdbar förening för förbättring av vidhäftningen av den härdbara föreningen (13)
30 till substratarket (5).

7. Förfarandet enligt något av de föregående kraven, varvid matrisen (8) tillhandahålles på en matrisvals och åtminstone överföringen av den härdbara föreningen (13) utförs av en vals-mot-vals process.
- 5 8. Förfarandet enligt kravet 1, vidare innefattande tillhandahållande av ytterligare produktkännetecken (2), varvid varje produktkännetecken (2) är associerat med ett tryckt produktkännetecken (3) på motsatt sida om substratarket (5), varvid de tryckta produktkännetecknen (3) och de ytterligare produktkännetecknen (2) bildar bildobjekt respektive fokuseringselement för ett syntetiskt bildmönster.
- 10 9. Förfarandet enligt kravet 1, varvid fördjupningarna (12) innefattar stödstrukturer för förbättring av fyllningen av härdbar förening (13).
- 10 10. En inrättning för kontinuerlig produktion av en produkt med tryckta produktkännetecken (3) anordnade på en yta (7) av ett substratark (5) innefattande:
15 en matrisvals (8) innefattande en omkretsytta (9) med ett flertal fördjupningar (12) anordnade att bringas i rullkontakt med substratarket (5);
en applicerare (21) anordnad för applicering av en härdbar förening på matrisvalsens (8);
20 borttagningsmedel (22a) anordnat för borttagning av överskottet av härdbar förening från matrisvalsens (8) omkretsytta (9) efter appliceringen av härdbar förening (13) med appliceraren (21); och
härtningsmedel (23a) anordnat åtminstone mellan appliceraren (21) och borttagningsmedlet (22a) för ökning av en viskositet hos den härdbara
25 föreningen (13) innan borttagning av överskottet av härdbar förening (13);
varmed den kvarvarande härdbara föreningen (13) i fördjupningarna (12) överförs till substratarket (5) under rullkontakt mellan substratarket och matrisvalsens.
- 30 11. Inrättningen enligt kravet 10, varvid härtningsmedlet är anordnat att öka viskositeten hos den härdbara föreningen genom att åtminstone delvis härda den härdbara föreningen (13).
12. Inrättningen enligt kravet 11, vidare innefattande medel för att tillhandahålla ytterligare produktkännetecken (2), varvid varje ytterligare

produktkännetecken (2) är associerat med ett tryckt produktkännetecken (3) på motsatt sida om substratarket (5), varvid de tryckta produktkännetecknen (3) och de ytterligare produktkännetecknen (2) bildar bildobjekt respektive fokuseringselement för ett syntetiskt bildmönster.

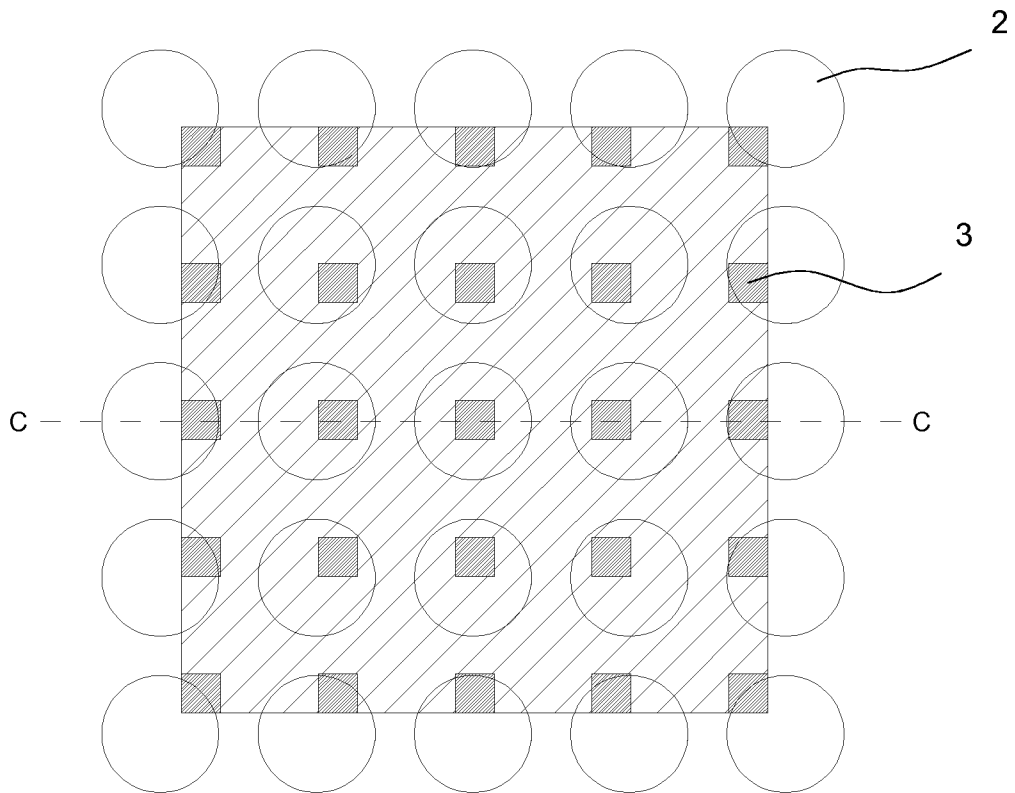


Fig. 1a
(Prior art)

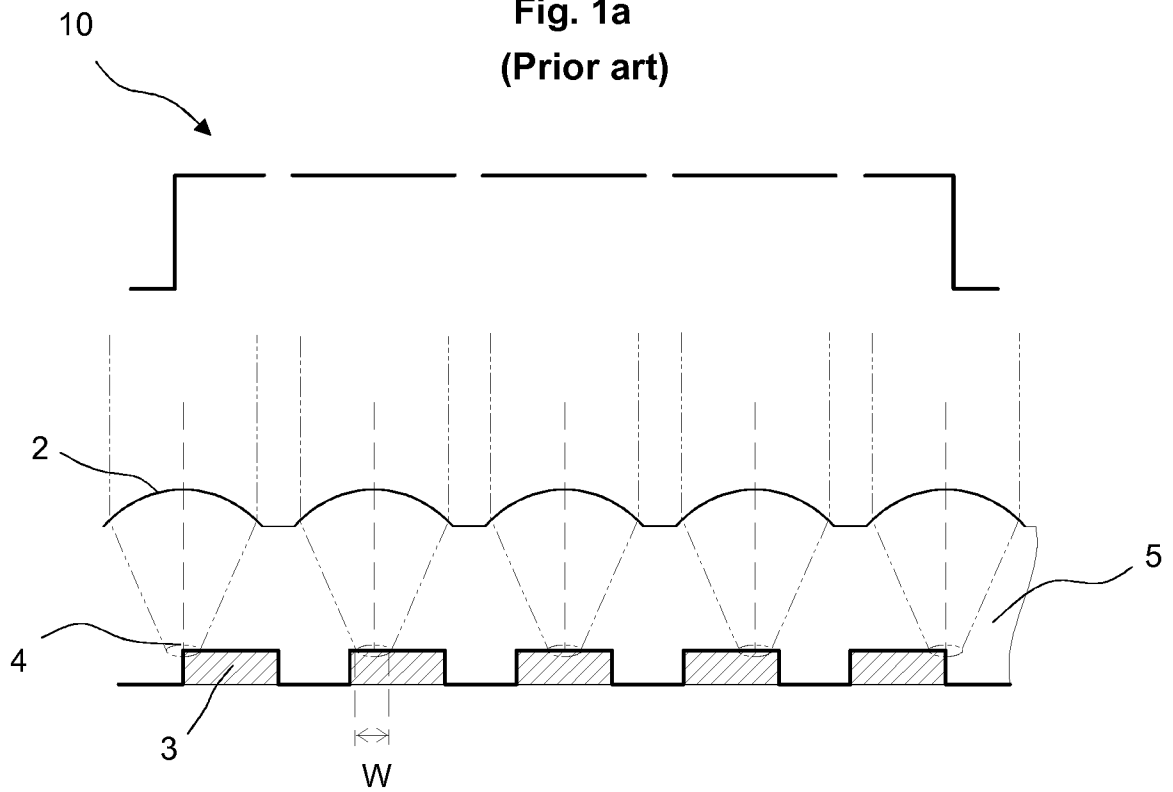


Fig. 1b
(Prior art)

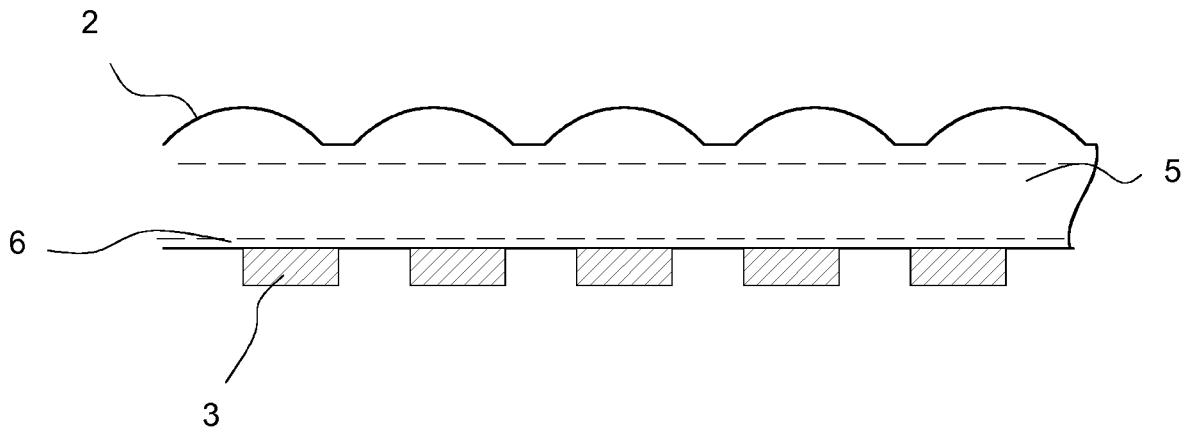


Fig. 2

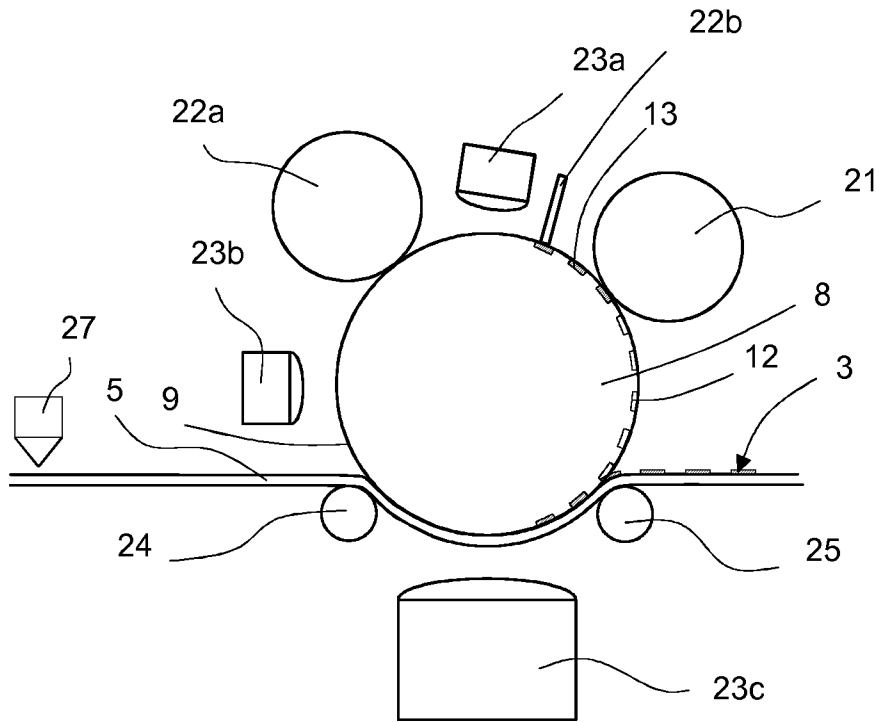


Fig. 3

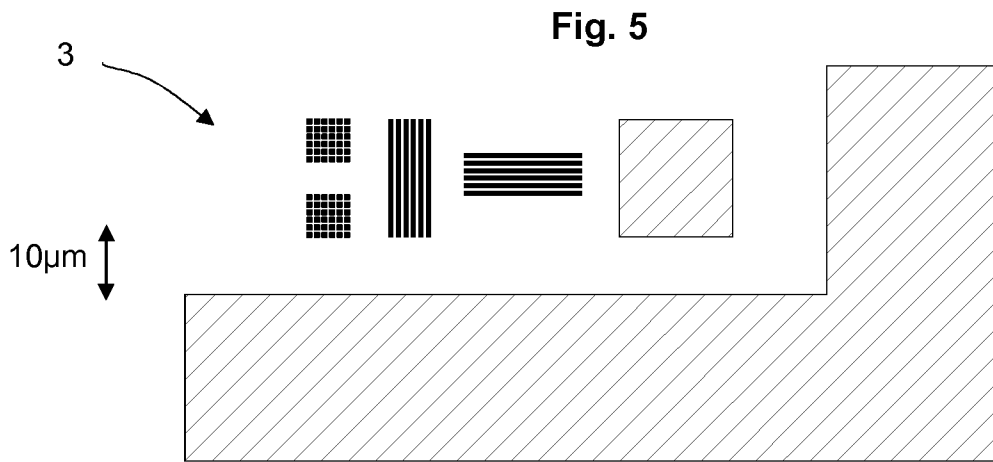
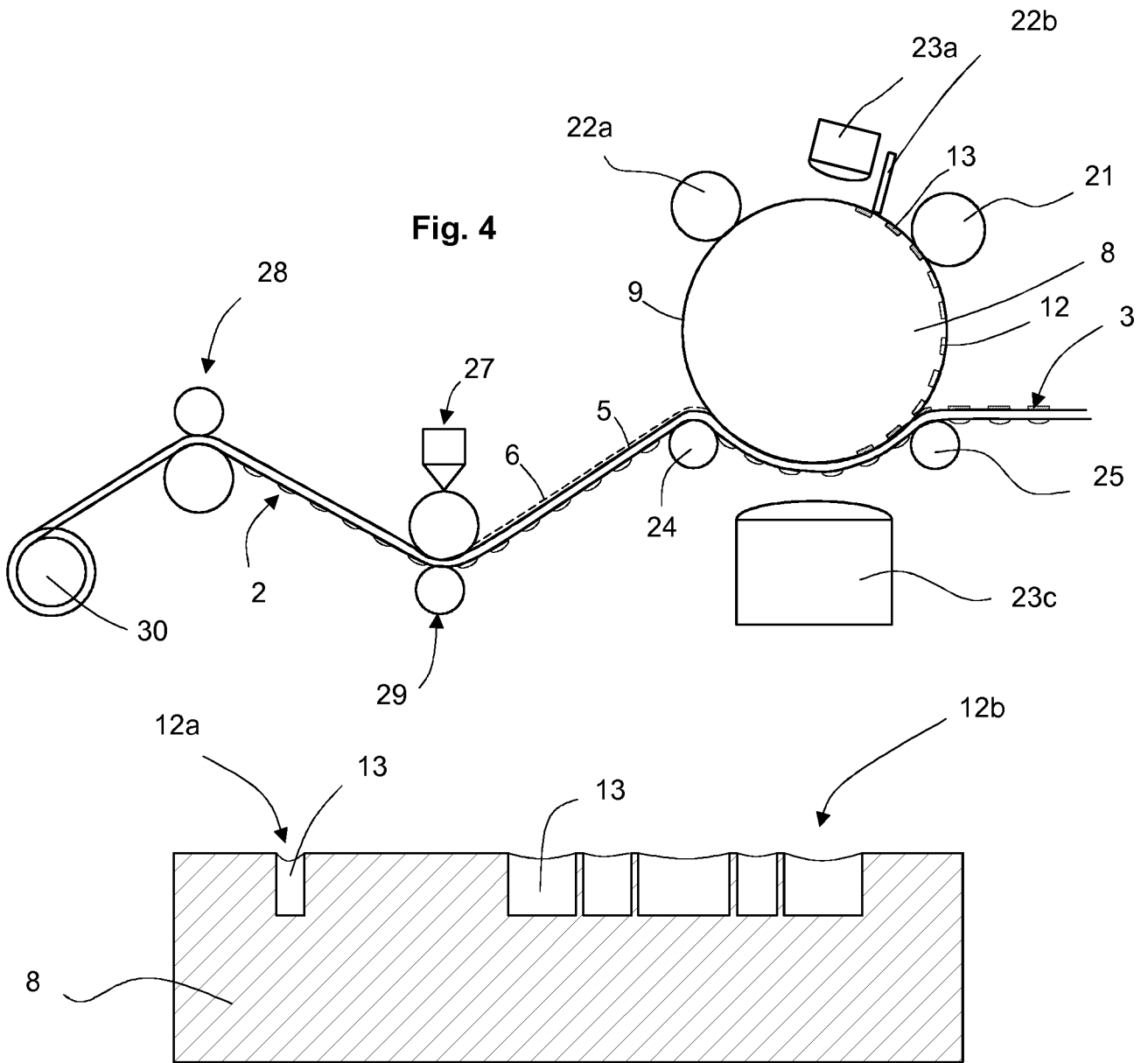


Fig. 6

