Octrooiraad

(10)A **Terinzagelegging** (11) **7902539**

Nederland (19) NL

(54) **Werkwijze voor omkeerontwikkeling.**

(51) Int.Cl³.: G03G13/09.

(71) Aanvrager: Océ-Nederland B.V. te Venlo.

(74) Gem.: Ir. H.J.H.W. Westzaan c.s.
St. Urbanusweg 102
5914 CC Venlo.

(21) Aanvrage Nr. 7902539.

(22) Ingediend 2 april 1979.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(23) - -

(61) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 6 oktober 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Océ-Nederland B.V., te Venlo

Werkwijze voor omkeerontwikkeling

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor de omkeerontwikkeling van langs elektrofotografische weg gevormde ladingsbeelden.

In de elektrofotografie wordt een isolerende fotogeleidende laag egaal opgeladen, vervolgens beeldmatig belicht ter vorming van een ladingsbeeld en dan ontwikkeld, hetzij met een poeder of met een dispersie van gekleurde deeltjes in een elektrisch isolerende vloeistof. Het ontwikkelde beeld wordt ofwel direct op de fotogeleidende laag gefixeerd ofwel overgedragen op een ontvangstblad en dan daarop gefixeerd.
Het meest gangbaar zijn de twee-componenten-ontwikkelpoeders die uit gekleurde tonerdeeltjes en een carrier (of draagkorrels) bestaan die zich tegen elkaar tribo-elektrisch opladen. Daarnaast worden één-component-ontwikkelpoeders gebruikt. Zij bestaan in wezen alleen uit tonerdeeltjes die in het algemeen een weerstand tussen 10^3 en 10^{13} Ωcm hebben en door de gebruikelijke ladingsbeelden induktief aantrekbaar zijn.

Wanneer de in de ontwikkelingsstap opgebrachte tonerdeeltjes op die delen van de isolerende fotogeleidende laag worden afgezet die bij de beeldmatige belichting niet door licht zijn getroffen, spreekt men van positieve ontwikkeling; worden zij daarentegen op de wél door licht getroffen delen van de fotogeleider afgezet, spreekt men van negatieve of omkeerontwikkeling.

Voor het plegen van omkeerontwikkeling, die voornamelijk toepassing vindt bij het terugvergroten van negatieve beelden op microfilm, is nog altijd de vloeistofontwikkeling algemeen. Omkeerontwikkeling met twee-componenten-ontwikkelpoeders heeft zijn beperkingen, terwijl één-component-ontwikkelpoeders voor dit doel wel in de literatuur zijn voorgesteld maar praktisch nog niet worden gebruikt. Het probleem dat men met één-component-ontwikkelpoeders ondervindt, is dat daarmee geen kopieën kunnen worden verkregen die geheel of praktisch geheel ondergrondvrij zijn. In elk geval was dit proces tot nu toe niet goed beheersbaar.

7902539

De Britse octrooischriften 954 052 en 959 668 beschrijven omkeerontwikkeling in de elektrofotografie, waarbij een induktief aantrekbaar één-component-ontwikkelpoeder met behulp van een geleidend opbrengorgaan in contact wordt gebracht met het oppervlak dat het ladingsbeeld draagt. Het opbrengorgaan kan hetzij aan een spanning liggen, en heeft dan een potentiaal die gelijk is aan de maximale beeldpotentiaal, hetzij "elektrisch zweven". Het induktief aantrekbare één-component-ontwikkelpoeder heeft een deeltjesgrootte <20 µm (bij voorkeur <5 µm) en bestaat uit metaal- of koolstofpoeder. Als fotogeleider wordt amorf seleen genoemd.

In Brits octrooischrift 1 412 350 wordt een omkeerontwikkelingsmethode beschreven waarin eveneens een één-component-ontwikkelpoeder wordt toegepast. Als fotogeleidende laag worden een opgedampte seleenlaag, een pigment-binderlaag die als fotogeleidend pigment bijvoorbeeld CdS of ZnO bevat of een laag polymere organische fotogeleider zoals poly-N-vinyl-carbazool genoemd. Het ladingsbeeld wordt op de fotogeleidende laag aangebracht door deze laag op conventionele wijze elektrostatisch op te laden en vervolgens beeldmatig te belichten, waarbij op de door licht getroffen plaatsen de lading afvloeit.

De ontwikkeling gebeurt met een magneetborstelinrichting, die een relatief geleidende toner (10^4-10^{13} Ωcm) bij het te ontwikkelen oppervlak brengt. De toner bevat, naast kleurgevende materie en een thermoplastische hars, magnetisch materiaal en heeft een deeltjesgrootte tussen 0,5 en 100 µm bij voorkeur tussen 2 en 30 µm.

De magneetborstelinrichting heeft een geleidende ontwikkelrol, bijvoorbeeld in de vorm van een roterende metalen cilinder, die de magneet of magneten omgeeft en die op een gewenste potentiaal kan worden gebracht. Voor omkeerontwikkeling wordt de geleidende metalen cilinder met behulp van een gelijkspanningsbron op een potentiaal van dezelfde polariteit en dezelfde orde van grootte als de oppervlakte-potentiaal van de toegepaste fotogeleider gebracht.

Gevonden werd nu dat men, onder toepassing van de hierboven bedoelde soort induktief aantrekbare één-component-ontwikkelaars, omkeerontwikkeling met goed resultaat kan bedrijven indien men de fotogeleidende laag niet oplaadt tot de doorslagspanning maar zodanig beperkt oplaadt,

dat het contact tussen de ontwikkelaar en het fotogeleidende oppervlak tijdens het ontwikkelen isolerend is. Op die wijze blijken kopieën te kunnen worden verkregen die geheel of praktisch geheel vrij zijn van ondergrond.

De onderhavige uitvinding voorziet derhalve in een werkwijze voor omkeerontwikkeling waarbij een elektrostatisch ladingspatroon, dat is verkregen door een op een geleidende drager aangebrachte fotogeleidende laag egaal op te laden en beeldmatig te belichten, zichtbaar wordt gemaakt met behulp van een elektrisch induktief en magnetisch aantrekbaar tonerpoeder dat naar het oppervlak van de fotogeleidende laag wordt gebracht met behulp van een magneetborstelrol die is voorzien van een geleidende buitenmantel, welke is verbonden met een gelijkspanningsbron waarmee hij van de voor omkeerontwikkeling vereiste potentiaal kan worden voorzien, met het kenmerk dat de fotogeleidende laag slechts tot een zodanige, beneden haar doorslagspanning liggende potentiaal wordt opgeladen, dat het kontakt tussen het oppervlak van de fotogeleidende laag en het tonerpoeder gedurende de ontwikkelstap isolerend is.

In het kader van de onderhavige uitvinding wordt het kontakt tussen een bepaalde fotogeleidende laag en een bepaald tonerpoeder tijdens de ontwikkelingsstap van de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding isolerend genoemd, wanneer de curve die het verband aangeeft tussen enerzijds de op de X-as van een rechthoekig assenstelsel uitgezette waarde van de op de geleidende buitenmantel van de magnetische ontwikkelrol aangebrachte potentiaal V_r en anderzijds de op de Y-as uitgezette waarde van de optische dichtheid OD van de bij die potentiaal opgebrachte laag tonerpoeder ongeveer V-vormig is en in het minimum de X-as raakt of nagenoeg raakt. Wanneer bedoelde curve, hier verder te noemen V_r-OD curve, met haar minimum op enige afstand van de X-as blijft en na het minimum ondanks verdere toename van de V_r niet of nauwelijks stijgt, blijkt ondergrondvrije omkeerontwikkeling niet mogelijk te zijn; het kontakt tussen het oppervlak van de fotogeleidende laag en het tonerpoeder wordt dan injecterend genoemd.

Een en ander wordt voor een bepaald fotogevoelig element geïllustreerd in figuur 1a. Daarin geeft de gestippelde lijn (2a) het

verloop weer van de V_r-OD curve voor het geval dat het kontakt tussen het oppervlak van een fotogeleidende laag en het bij de omkeerontwikkeling gebruikte tonerpoeder injecterend is, terwijl de getrokken lijn (1a) het verloop van de V_r-OD curve weergeeft voor het geval dat dat kontakt isolerend is.

In figuur 1b is het verloop van een V_r-ΔASV curve voor eenzelfde fotogevoelig element geïllustreerd. ΔASV is het verschil tussen de ASV (apparent surface voltage) van de fotogeleider vóór en na omkeerontwikkeling, gecorrigeerd voor donkerontlading. De gestippelde lijn (2b) geeft het verloop van die curve aan voor het geval dat de fotogeleidende laag tot haar doorslagspanning werd opgeladen, waardoor het kontakt toner-fotogeleidende laag injecterend is en getrokken lijn (1b) het verloop voor het geval de laag slechts werd opgeladen tot een niveau waarbij dat contact isolerend is. Uit het verloop van de lijnen (2b) en (1b) is te zien dat een injecterend contact gekenmerkt wordt doordat de V_r- ΔASV curve de X-as nooit snijdt, maar tenslotte op enige afstand daarvan ongeveer evenwijdig aan die X-as gaat lopen, terwijl een isolerend contact wordt gekenmerkt doordat de V_r-ΔASV curve de X-as snijdt. Meestal gebeurt dit bij ongeveer dezelfde V_r-waarde waarbij het minimum van de V_r-OD curve ligt. De V_r-ΔASV curve kan in plaats van de V_r-OD curve worden gebruikt, of, bij voorkeur, ter aanvulling en contrôle daarvan. Zij wordt verkregen door op de X-as van een rechthoekig assenstelsel de waarden van de op de geleidende buitenmantel van de ontwikkelwals aangebrachte potentialen V_r en op de Y-as de daarbij behorende ΔASV waarden uit te zetten.

Tot welke hoogte beneden haar doorslagspanning de oplading van een bepaalde fotogeleidende laag minstens moet worden beperkt om gedurende omkeerontwikkeling een isolerend kontakt tussen het oppervlak van die laag en het te gebruiken tonerpoeder te hebben, kan eveneens met behulp van de V_r-OD curve worden bepaald. Men gaat daarvoor bijvoorbeeld als volgt te werk.

Een specimen van het fotogevoelige element dat de te onderzoeken fotogeleidende laag bevat, wordt in een testopstelling aangebracht waarvan het ontwikkelgedeelte overeenkomt met het ontwikkelgedeelte van het elektrofotokopieerapparaat waarin het fotogevoelige element later

zal worden gebruikt. Vervolgens wordt van dat element eerst op de hiervoren beschreven manier de V_r-OD curve bepaald die ontstaat wanneer de fotogeleidende laag van het element telkens tot haar doorslagspanning wordt opgeladen, terwijl de potentiaal op de geleidende buitenmantel van de magnetische ontwikkelwals in stappen van 10V wordt opgevoerd van 0 tot ongeveer tweemaal de waarde van de op de fotogeleidende laag bij het opladen aangebrachte ASV. De op die wijze verkregen V_r-OD curve zal een verloop hebben van dezelfde aard als de gestippelde lijn (2a) in figuur 1a, d.w.z. het laagste punt van de curve blijft op enige afstand van de X-as en de curve zal na het bereiken van haar laagste punt, bij verdere toename van V_r niet of nauwelijks gaan stijgen. Het kontakt tussen de tot haar doorslagspanning opgeladen fotogeleidende laag en het van de ontwikkeling gebruikte tonerpoeder is dus injecterend. Bij omkeerontwikkeling zal de vervaardigde kopie steeds een ondergrond vertonen waarvan de waarde ongeveer overeenkomt met de waarde van de OD op het laagste punt van de op de in bovengeschetste situatie verkregen V_r-OD curve.

Vervolgens wordt de V_r-OD curve bepaald voor het geval het fotogevoelige element slechts tot 95% van zijn doorslagspanning is opgeladen. Deze bepaling wordt herhaald bij een telkens weer 5% lagere oplaadhoogte, totdat de verkregen V_r-OD curve ongeveer de vorm heeft van de getrokken lijn (1a) van figuur 1, d.w.z. de curve raakt in haar minimum de X-as en gaat na haar minimum bij verdere verhoging van de V_r stijgen. Zij neemt uiteindelijk een praktisch symmetrische V-vorm aan. De bij die curve behorende oplaadhoogte geeft de maximale waarde aan waartoe de fotogeleidende laag van het onderzochte fotogevoelige element ten hoogste mag worden opgeladen wanneer men bij omkeerontwikkeling geheel ondergrondvrije kopieën wenst te kunnen vervaardigen.

Uit de V_r-OD curve, die aangeeft tot welke ASV-waarde de fotogeleidende laag van het onderzochte fotogevoelig element ten hoogste mag worden opgeladen om bij omkeerontwikkeling nog geheel ondergrondvrije kopieën te kunnen maken, kan ook de waarde van de potentiaal worden afgeleid waarop de geleidende buitenmantel van de magnetische ontwikkelwals moet worden gebracht om omkeerontwikkeling te bewerkstelligen.

Het is de V_r-waarde op het punt waar de V_r-OD curve de X-as raakt of bijna raakt, hier verder te noemen de compensatiespanning. In het algemeen gebeurt dit over een trajekt van ongeveer tien tot enkele tientallen volts, hetgeen betekent dat de V_r-compensatie een vrij ruime marge heeft.

De compensatiespanning ligt in het algemeen tussen 0.8 en 1.5 maal de waarde van de ASV die bij de uniforme oplading op de fotogeleidende laag van het fotogevoelig element is aangebracht. Aangezien dus de compensatiespanning hoger is naarmate de ASV van de fotogeleidende laag hoger is en aangezien de optische dichtheid van het bij omkeerontwikkeling volgens de onderhavige werkwijze verkregen beeld, hier verder te noemen OD-beeld, eveneens hoger is naarmate de compensatiespanning hoger is, zal men de fotogeleidende laag bij voorkeur opladen tot de voor ondergrondvrije omkeerontwikkeling maximaal toelaatbare waarde, teneinde een zo hoog mogelijke OD-beeld te verkrijgen.

Voor vele lagen blijkt dat bij een oplading tot ongeveer 95% van de doorslagspanning van de fotogeleidende laag, het contact fotogeleider-tonerpoeder nog voldoende isolerend is om de bij omkeerontwikkeling ontstane ondergrond binnen een waarde tussen 0,02 en 0,05 te houden. Zulk een ondergrond kan in bepaalde gevallen nog net acceptabel zijn, omdat hij geheel egaal van aard is. Voor geheel ondergrondvrije omkeerontwikkeling mag de fotogeleidende laag in het algemeen niet verder dan tot 75% van haar doorslagspanning worden opgeladen. Het zal de vakman duidelijk zijn dat bovengenoemde percentages niet meer kunnen zijn dan algemene richtlijnen en dat het exacte percentage op een van de beide hiervoren aangegeven wijzen moet worden bepaald, omdat de waarde van het percentage afhankelijk is van de soort fotogeleidende laag en haar dikte. Voor eenzelfde fotogeleidende laag heeft bedoeld percentage een lagere waarde, naarmate de laag dikker wordt. Aangezien gebleken is dat de levensduur van een fotogeleidende laag toeneemt naarmate zij verder beneden haar doorslagspanning wordt opgeladen, worden voor toepassing van de werkwijze dan ook bij voorkeur fotogeleidende lagen gebruikt die ook bij oplading tot ten hoogste 35 à 75% van hun doorslagspanningen nog een acceptabele OD-beeld geven. Dit geldt in het bijzonder voor fotogeleidende lagen

van elementen die als permanent master in een indirekt elektrofotografisch proces dienst moeten doen.

In principe kunnen alle soorten bekende fotogeleidende lagen in de werkwijze volgens de uitvinding toepassing vinden, zoals bijvoorbeeld opgedampte seleenlagen, lagen die een organische fotogeleider bevatten, zoals lagen op basis van een polymere fotogeleider zoals polyvinylcarbazool, of een monomere fotogeleider zoals 4,4'-diethylamino-fenyl 3,5-oxadiazool in een polymeer bindmiddel, alsmede pigment-binderlagen met een anorganisch of organisch fotogeleidend pigment. Desgewenst kan op de fotogeleidende laag een beschermende en/of ladingstransporterende laag worden aangebracht, zoals bijvoorbeeld beschreven in de Britse octrooischriften 1 337 228 en 1 370 197.

Voor toepassing in de onderhavige werkwijze goed bruikbaar gebleken zijn fotogeleidende lagen op basis van polyvinylcarbazool dat met een electronacceptor, zoals trinitrofluorenon, is geactiveerd, alsmede fotogeleidende lagen die een polymere fotogeleider, zoals polyvinylcarbazool, als ladingstransporterende matrix en een organisch fotogevoelig pigment bevatten.

Bijzonder aantrekkelijk gebleken fotogevoelige pigmenten zijn de bisazokleurstoffen beschreven in de Britse octrooischriften 1 370 197, 1 513 418 en 1 520 590, en met name 4,4'- [(3,3'-dichloro [1,1'-bifenyl] -4,4'-diyl) bis (azo)] bis [3-hydroxy-4-fenyl-2-naftaleen carboxamide], 4,4'- [(3,3-dimethoxy [1,1'-bifenyl] -4,4'-diyl) bis (azo)] bis [3-hydroxy-N-isoporpyl-2-naftaleencarboxamide] en 4,4'- [(1,1'(1,2-etheendiyl) bis (3-chloorbenzeen)-4,4'-diyl) bis (azo)] bis [3-hydroxy-N-fenyl-2-naftaleencarboxamide].

Bijzonder goede resultaten werden verkregen met fotogeleidende lagen die "pink"-zinkoxide in een filmvormend bindmiddel bevatten. Een dergelijk zinkoxide, dat rose of licht zalmkleurig is, wordt bereid door een voor elektrofotografische toepassing geschikt zinkoxide te behandelen met koolstofdioxide en ammoniak-gas totdat het gewicht ongeveer 4 tot 9% gestegen is, en vervolgens het verkregen produkt te verhitten op een temperatuur van ongeveer 250-275°C tot het gewicht konstant blijft. Het zinkoxide dat wordt gebruikt voor de vervaardiging van "pink"-zinkoxide kan een fotogeleidend zinkoxide zijn dat bekend

is onder handelsnamen zoals Neige C, Photox 80 en Electrox 2500 of een zgn. kontinu toon zinkoxide zoals die in de handel verkrijgbaar zijn.

Een en ander wordt uitvoerig beschreven in Aanvraagsters Britse octrooischrift no. 1 489 793.

Als bindmiddel voor de "pink"-zinkoxide-binderlaag kan men elk voor dit doel bekend filmvormend polymeer toepassen. Het kan isolerend zijn of een bepaald geleidend vermogen hebben voor ladingsdragers van de gewenste polariteit. Voorbeelden van bruikbare bindmiddelen zijn bijvoorbeeld te vinden in het in de aanhef genoemde Britse octrooischrift no. 1 412 350. De gewichtsverhouding zinkoxide-binder kan binnen wijde grenzen variëren, maar ligt bij voorkeur tussen 3:1 en 4:1.

Verder kan de "pink"-zinkoxide-binderlaag de gebruikelijke sensibilisatoren, activatoren en andere voor fotogeleidende lagen bekende toevoegingen bevatten.

De in het kader van de uitvinding toe te passen fotogeleidende laag wordt op een geleidende drager aangebracht van een op zichzelf bekende soort. Dit kan bijvoorbeeld een metalen drager zijn of een drager van papier of kunststof die door bepaalde toevoegingen, zoals bijvoorbeeld koolstof, voldoende geleidend is gemaakt. Voor toepassing in de indirekte elektrofotografie wordt bij voorkeur een drager gebruikt die de vorm van een eindige of eindloze band bezit. Bijzonder geschikt gebleken fotogeleidende banden worden bijvoorbeeld beschreven in aanvraagsters gepubliceerde Nederlandse octrooiaanvragen no. 7214704, 7217484 en 7607044.

Voor het opladen van de fotogeleidende laag maakt men bij de werkwijze volgens de uitvinding bij voorkeur gebruik van een scorotron. Aangezien de oplading van de fotogeleidende laag tot een bepaald niveau beneden haar doorslagspanning, wat in de meeste gevallen betekent beneden haar ASV_{max}, moet worden beperkt, kan toepassing van een conventionele korona-ontlaadinrichting, ook wel kortweg korona genoemd, gemakkelijk tot onegaliteiten in de opgebrachte oppervlaktelading leiden. Komen die onegaliteiten boven een bepaald niveau, dan wordt het praktisch onmogelijk om nog een compensatiepotentiaal te vinden waarbij

ondergrondvrije omkeerontwikkeling mogelijk is. De dan eventueel ontstane ondergrond is des te hinderlijker omdat hij ook nog onegaal van aard is.

Het in de onderhavige werkwijze bij voorkeur te gebruiken type scorotron heeft een vrij groot aantal roosterdraden, bijvoorbeeld 5 tot 10 per strekkende cm. Daarmee blijken oppervlakteladingswaarden van precies de gewenste hoogte en met een zeer egale verdeling op de fotogeleidende laag te kunnen worden aangebracht.

Het is wêl mogelijk om voor het opladen een gewone korona te gebruiken wanneer men de fotogeleidende laag eerst tot haar doorslagspanning oplaadt en vervolgens door middel van integrale belichting ontlaadt totdat de ASV tot het voor ondergrondvrije omkeerontwikkeling gewenste niveau is gedaald. De op die wijze verkregen oplading is voldoende egaal en het kontakt tussen fotogeleidende laag en tonerpoeder isolerend, zodat bij omkeerontwikkeling ondergrondvrije kopieën kunnen worden verkregen. Omdat, zoals hierboven vermeld, deze methode echter tot een snellere veroudering van de laag leidt, dan wanneer de laag met een scorotron meteen tot de gewenste hoogte wordt opgeladen, is zij minder aanbevelenswaardig voor toepassing in een indirekt elektrofotokopieerproces.

De in de werkwijze volgens de uitvinding toe te passen magnetische ontwikkelrol kan van elk op zichzelf voor dit doel bekend type zijn.

Een geschikte uitvoeringsvorm wordt onder andere in het eerder genoemde Britse octrooischrift No. 1 412 350 beschreven.
De voorkeur wordt gegeven aan die uitvoeringsvormen waarbij de geleidende mantel rond de stationaire magnetische kern van de ontwikkelrol roteert. Het voor de ontwikkeling van het op de fotogeleidende laag langs elektrofotografische weg, dat wil zeggen door egale oplading en beeldmatige belichting gevormde ladingsbeeld benodigde tonerpoeder, wordt meestal op de ontwikkelrol gebracht vanuit een voorraadreservoir dat in de nabijheid van de ontwikkelrol is aangebracht. Wanneer de ontwikkelrol roteert, neemt zij door haar magnetische aantrekkingskracht geregeld wat van het magnetiseerbare tonerpoeder uit het reservoir mee. Dit tonerpoeder rangschikt zich op de mantel van de

ontwikkelrol volgens de magnetische krachtlijnen en vormt aldus een golfvormige poederborstel, die afwisselend uit toppen, ook wel pluimen genoemd, en dalen bestaat. De hoogte van de pluimen wordt bij voorkeur geregeld door middel van een verstelbare afschraper die meestal in de nabijheid van het voorraad reservoir van het tonerpoeder is aangebracht.

Voor de werkwijze volgens de uitvinding bruikbare tonerpoeders worden bijvoorbeeld beschreven in het reeds geciteerde Britse octrooischrift no. 1 412 350. Bijzonder goed bruikbaar zijn gebleken de in Aanvraagsters Britse octrooischrift no. 1 406 983 beschreven tonerpoeders. Maar ook andere bekende magnetiseerbare en induktief aantrekbare tonerpoeders kunnen in de onderhavige werkwijze worden toegepast. In het algemeen hebben geschikte poeders een specifieke weerstand van 10^6-10^{10} Ωcm en ligt de grootte van hun deeltjes tussen ongeveer 5 en 30 µm, bij voorkeur tussen 8 en 20 µm. Voor toepassing in de werkwijze volgens de uitvinding zijn vooral tonerpoeders met een weerstand tussen 10^7 en 10^8 Ωcm geschikt gebleken; men krijgt daarmee beelden met een hoge optische dichtheid.

De werkwijze volgens de onderhavige uitvinding kan zowel voor direkte elektrofotografie worden gebruikt, waarbij het vervaardigde zichtbare beeld direkt op de fotogeleidende laag wordt gefixeerd, als voor indirekte elektrofotografie, waarbij het vervaardigde zichtbare beeld naar een ontvangstoppervlak, meestal gewoon papier, wordt getransfereerd en daarop wordt gefixeerd. De hiervoor bruikbare methoden zijn de vakman voldoende bekend.

De uitvinding wordt aan de hand van de volgende voorbeelden nader toegelicht.

Voorbeeld 1

Bij de hierna beschreven experimenten werd een fotogeleidend element gebruikt met de volgende opbouw en samenstelling:

Drager: Melinex aan beide zijden voorzien van een geleidende laag (10^3 Ω/□) bestaande uit koolstof (Corax L) polyvinyl-butyral coating voor het verkrijgen van een voldoende geleidend vermogen.

Fotogeleidende laag: "Pink" zinkoxide-binderlaag. Als binder werd gebruikt Synolac 620, een 60%-ige oplossing in tolueen van een styreen-

acrylaat (50/50) copolymeer met een molaire massa van ongeveer 50.000. Verhouding zinkoxide/binder 4:1. De maximale oplaadbaarheid bedroeg 290V (doorslagspanning).

Dikte fotogeleidende laag: 12 µm.

Dikte fotogevoelig element: ± 100 µm.

Vorm van het element: eindloze band.

De snelheid van de band gedurende de experimenten bedroeg 10 m/min, de omtreksnelheid van de ontwikkelborstel 60 m/min.

De fotogeleider werd met een scorotron opgeladen tot 200V. De toner bestond uit een mengsel van 47,5 gew.% magnetisch pigment Bayferrox 318M, en 47,5 gew.% van een polyesterhars (Atlac 382E), een gepropoxyleerde bisfenol A-fumaraat polyesterhars met een glasovergangstemperatuur van 50°C., een zuurgetal van 10 à 15 mg. KOH/g en een viscositeit van ongeveer 1 s.Pa (40 gew.% hars in 60 gew. % butyl-diglycol by 25°C in een Brookfield-viscositeitsmeter). Dit mengsel werd gekneed daarna afgekoeld en gemalen. Daarna werd het oppervlak voorzien van 5 gew.% koolstof. De specifieke weerstand van de toner bedroeg 10^7 Ωcm.

De fotogeleidende band werd door middel van een geleiderol tegenover de ontwikkelrol gebracht. De afstand tussen de evenwijdig aan elkaar lopende walsen, bedroeg 1,5 mm, de afstand tussen afschraper en ontwikkelwals 0,8 mm. De waarden van de op de geleidende buitenmantel van de ontwikkelwals voor omkeerontwikkeling aan te brengen potentiaal lag tussen 190-230V. De OD_{beeld} van de op boven beschreven wijze door omkeerontwikkeling verkregen kopieën bleek na fixering 1,0 te bedragen. De kopieën waren geheel ondergrondvrij.

Voorbeeld 2

Een element van de volgende samenstelling en opbouw werd gebruikt.

Drager: Melinex voorzien van een opgedampte laag palladium.

Fotogeleidende laag: Polyvinylcarbazol (PVK) met trinitrofluorenon (TNF) als aktivator; molaire verhouding PVK/TNF 10:8.

Dikte fotogeleidende laag: 10 µm.

Dikte fotogeleidend element: 110 µm.

Maximum ASV van de fotogeleidende laag: 600V (doorslagspanning).

Bovengenoemd element werd met behulp van een scorotron opgeladen tot 250V. De bij deze ASV bepaalde V_r-OD en V_r- ΔASV curven (zie figuur 2)

hebben het verloop dat karakteristiek is voor een isolerend contact tussen de toner en fotogeleider. Ontwikkeld werd met de toner uit voorbeeld 1. De verkregen kopieën waren geheel vrij van ondergrond. De compensatiespanning bedroeg 260V.

Voorbeeld 3

Drager: Melinex voorzien van een opgedampte laag palladium.

Fotogeleidende laag: PVK/TNF als binder met Fenelac Blue als fotogeleidend pigment. Molaire verhouding PVK/TNF 10:1.

PVK/TNF: pigment 5:1 gew. %.

Dikte fotogeleidende laag: 3 µm.

Dikte fotogeleidend element: 110 µm.

Maximale ASV van de fotogeleidende laag: 300V (doorslagspanning).

Bovengenoemd element werd met behulp van een scorotron opgeladen tot 200V. De compensatiespanning bedroeg 220V.

Ontwikkeld werd met een toner met een specifieke weerstand van $4x10^7$ Ωcm.

Het contact toner/fotogeleider bij genoemde oplading was isolerend en bij omkeerontwikkeling ontstond geen ondergrond.

Voorbeeld 4

Bij het hierna beschreven experiment werd een fotogeleidend element gebruikt met de volgende opbouw en samenstelling:

Drager: Melinex voorzien van een koolstof (Corax 4)/polyvinylbutyral-laag voor het verkrijgen van een voldoende geleidend vermogen.

De verhouding koolstof/binder was 2:5.

Fotogeleidende laag: Pinkzinkoxyde-binderlaag. Het pink-zinkoxide was Photox 80 en als binder werd gebruikt een styreen-ethylacrylaat copolymeer met een zuurgetal 17 (E048 van de firma De Soto Inc., USA) in de vorm van een 50 gew.% oplossing in een mengsel van tolueen, xyleen en propanol. Verhouding zinkoxide/binder 4:1. De maximum ASV bedroeg ongeveer 150V.

Dikte fotogeleidende laag: 7 µm.

Dikte fotogeleidend element (band + melinexlaag + fotogeleidende laag): 100 µm.

Vorm van het element: eindloze band.

De snelheid van de band gedurende de experimenten bedroeg 15 m/min., de omtreksnelheid van de ontwikkelborstel 50 m/min. De toner bestond uit 47,5 gew. % magnetisch pigment, 47,5 gew. % van een polyester hars (Atlac 382) en 5 gew. % koolstof, goed dooreen gemengd. De specifieke weerstand van de toner bedroeg 10^7 Ωcm.

De fotogeleidende band werd door middel van een geleiderol tegenover de magnetische ontwikkelwals gebracht. De afstand tussen de evenwijdig aan elkaar lopende walsen (W-W), bedroeg 1250 µm, de afstand tussen afschraper en wals 800 µm.

De optimale compensatiespanning bedroeg 160-180V. De optische dichtheid van de op boven beschreven wijze door omkeerontwikkeling verkregen kopieën bleek 1.0 na fixering te bedragen. De OD-ondergrond was 0,005.

Met het hier beschreven fotogeleidende element bleken ook bij oplading tot zijn ASV_{max} bij omkeerontwikkeling praktisch ondergrondvrije kopieën te kunnen worden vervaardigd. De verklaring hiervoor is dat de ASV_{max} van zulk een uiterst dunne pink-zinkoxide binderlaag kennelijk niet door de doorslagspanning wordt begrensd. Bij toepassing van een dergelijk element in de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding kan dan ook voor de egale oplading zonder bezwaar een gewone korona worden gebruikt.

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor omkeerontwikkeling waarbij een elektrostatisch ladingspatroon, dat is verkregen door een op een geleidende drager aangebrachte fotogeleidende laag egaal op te laden en beeldmatig te belichten, zichtbaar wordt gemaakt met behulp van een magnetisch, induktief aantrekbaar tonerpoeder dat naar het oppervlak van de fotogeleidende laag wordt gebracht met behulp van een magneetborstelrol die is voorzien van een geleidende buitenmantel, welke is verbonden met een gelijkspanningsbron waarmee hij van de voor omkeerontwikkeling vereiste potentiaal kan worden voorzien, m e t h e t k e n m e r k dat de fotogeleidende laag slechts tot een zodanige, beneden haar doorslagspanning liggende potentiaal wordt opgeladen, dat het kontakt tussen het oppervlak van de fotogeleidende laag en het tonerpoeder gedurende de ontwikkelstap isolerend is.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k dat de fotogeleidende laag tot 35 à 75% van haar doorslagspanning wordt opgeladen.

3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogeleidende laag gebruikt die een fotogeleidend polymeer, in het bijzonder polyvinylcarbazol bevat.

4. Werkwijze volgens conclusie 3, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogeleidende laag gebruikt die tevens een elektronacceptor bevat.

5. Werkwijze volgens conclusie 3 of 4, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogeleidende laag gebruikt die een bisazopigment als fotogevoelige verbinding bevat.

6. Werkwijze volgens conclusie 5, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogeleidende laag gebruikt die 4,4'- [(3,3'-dichloro [1,1'-bifenyl] -4,4'diyl) bis (azo)] bis [3-hydroxy-4-fenyl-2-naftaleen carboxamide] als fotogevoelige verbinding bevat.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogeleidende laag gebruikt die 4,4'- [(3,3-dimethoxy [1,1'-bifenyl] -4,4'-diyl] bis (azo)] bis [3-hydroxy-N-isopropyl-2-naftaleencarboxamide] als fotogevoelige verbinding bevat.

8. Werkwijze volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogeleidende laag gebruikt die 4,4'- [(1,1'(1,2-etheendiyl) bis (3-chloorbenzeen)-4,4-diyl) bis (azo)] bis [3-hydroxy-N-fenyl-2-naftaleencarboxamide] als fotogevoelige verbinding bevat.

9. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k dat men een fotogevoelige laag gebruikt die "pink"-zinkoxide in een filmvormend bindmiddel bevat.

10. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k dat men voor het opladen van de fotogeleidende laag een scorotron gebruikt.

11. Werkwijze volgens conclusie 10, m e t h e t k e n m e r k dat men een scorotron gebruikt dat per strekkende centimeter 5 tot 10 roosterdraden bevat.

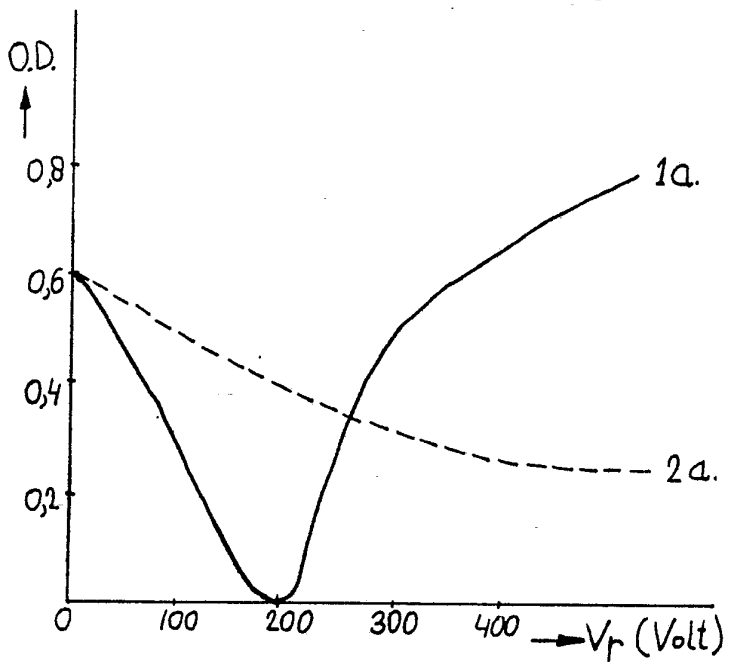
12. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k dat men een tonerpoeder gebruikt waarvan de specifieke

weerstand ligt tussen 10^7 en 10^8 Ωcm.

13. De werkwijze volgens de uitvinning als in het voorgaande beschreven, onder speciale verwijzing naar de voorbeelden.

---

fig. 1a.



---- injecterend.
—— isolerend.

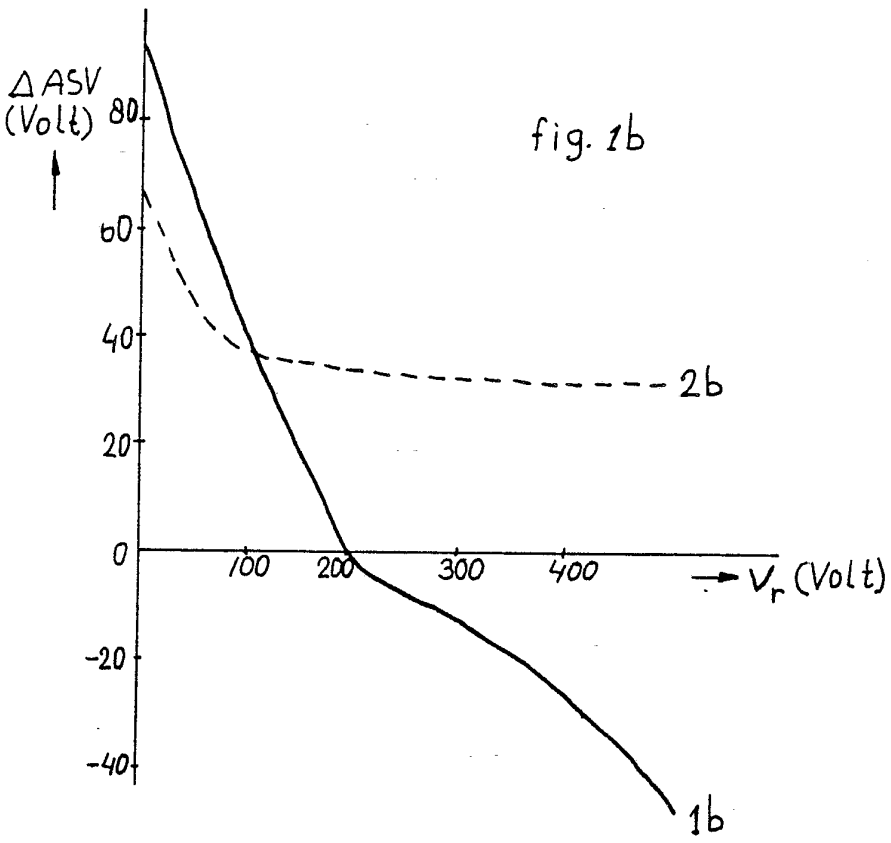


fig. 1b

Fig. 2a.

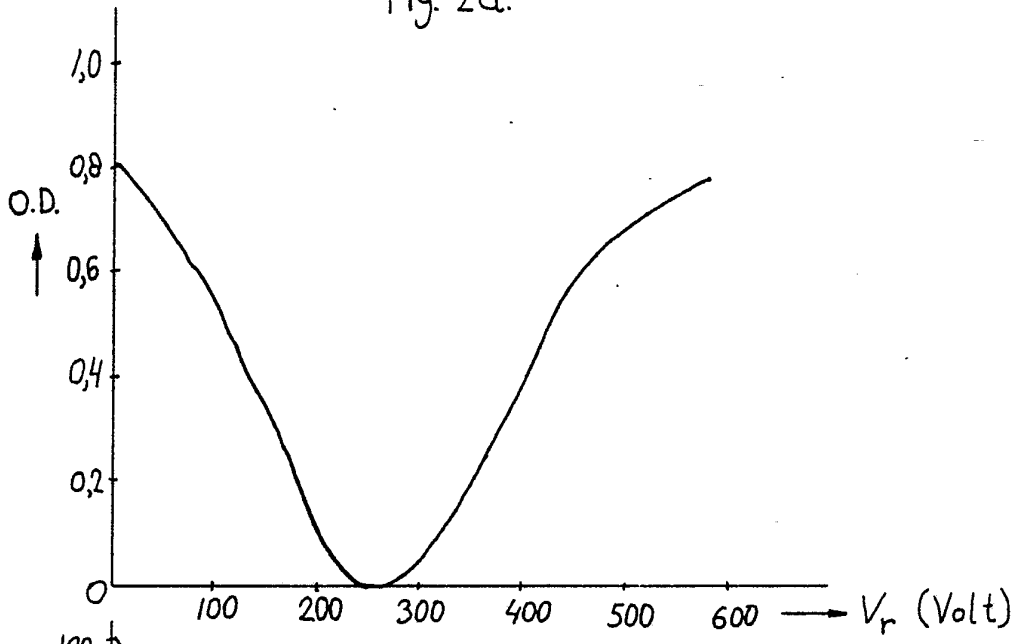
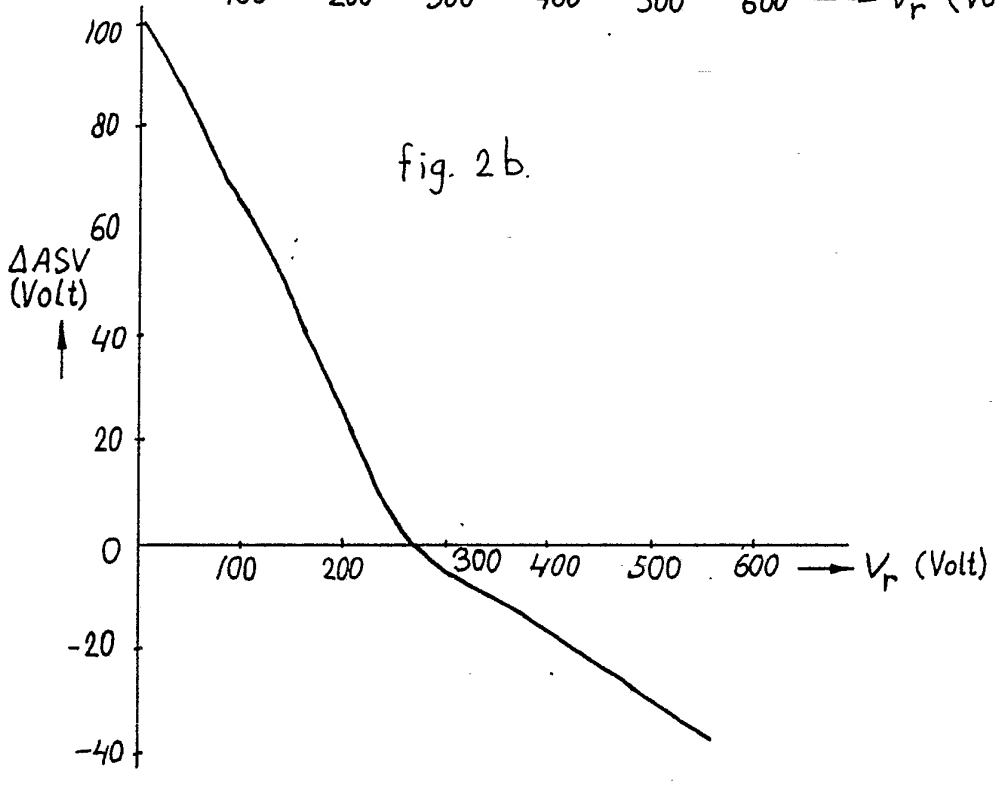

1,0
0,8
O.D.
0,6
0,4
0,2
0
100
200
300
400
500
600
V_r (Volt)

Fig. 2b.


100
80
60
ΔASV
(Volt)
40
20
0
-20
-40
100
200
300
400
500
600
V_r (Volt)