

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1012811

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1012811

51 Int.Cl.⁷
B41J2/19, B41J2/125, B41J2/045

22 Ingediend: 12.08.1999

41 Ingeschreven:
13.02.2001

47 Dagtekening:
13.02.2001

45 Uitgegeven:
02.04.2001 I.E. 2001/04

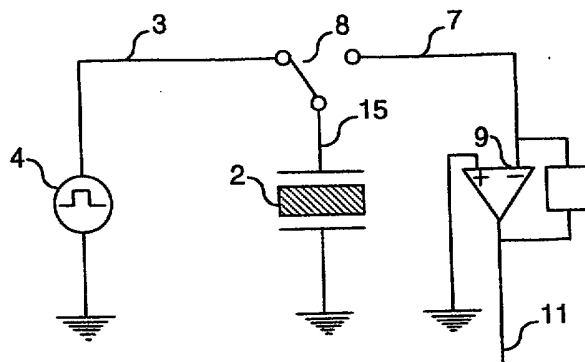
73 Octrooihouder(s):
Océ-Technologies B.V. te Venlo.

72 Uitvinder(s):
Mark Alexander Gröninger te Venlo
Hans Reinten te Velden
Johannes Mathieu Marie Simons te Venlo

74 Gemachtigde:
Dr.Ir. H.W.A.M. Hanneman te 5900 MA Venlo.

54 Werkwijze om de betrouwbaarheid van een inkjetprinter te vergroten en een inkjetprinter geschikt om deze werkwijze toe te passen.

57 Een werkwijze om de betrouwbaarheid van een inkjetprinter te vergroten, welke inkjetprinter tenminste één drukkamer voorzien van een nozzle omvat, de werkwijze omvattend het jetten van inkt-druppels uit de nozzle en het detecteren van een verstoring in de drukkamer waarna het jetten van de inktdruppels onderbroken wordt voor een vooraf bepaalde tijd. Tijdens deze zogenaamde wachttijd worden geen actieve hersteloperaties uitgevoerd maar wordt de drukkamer aan zichzelf overgelaten.



NL C 1012811

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Werkwijze om de betrouwbaarheid van een inkjetprinter te vergroten en een inkjetprinter geschikt om deze werkwijze te toe passen

5

De uitvinding betreft een werkwijze om de betrouwbaarheid van een inkjetprinter te vergroten, welke inkjetprinter tenminste één drukkamer voorzien van een nozzle omvat, omvattend het jetten van inktdruppels uit de nozzle en het detecteren van een verstoring in de drukkamer waarna het jetten van de inktdruppels onderbroken wordt.

10 De uitvinding heeft tevens betrekking op een inkjetprinter welke geschikt is om deze werkwijze toe te passen.

Deze werkwijze is bekend uit US 4,625,220 en wordt toegepast om verstoringen in de drukkamer welke het functioneren van deze drukkamer beïnvloeden te verwijderen. Bij een dergelijke printer wordt door middel van een pulsgenerator een drukpuls opgewekt
15 in de drukkamer. Hierdoor ontstaat een drukgolf in de inkt welke zich in de drukkamer bevindt en wordt een inktdruppel uit de nozzle gejet. Verstoringen in de drukkamer, bijvoorbeeld een gasbel of een ongewenst vast deeltje, hebben tot gevolg dat opgewekte drukgolven in de drukkamer een afwijking vertonen ten opzichte van de standaarddruk-golf, dat wil zeggen de drukgolf die voorafgaat aan het jetten van een
20 reguliere (gemiddeld goede) inktdruppel. Zo kan een verstoring leiden tot inktdruppels welke een volume hebben dat afwijkt van het volume van een reguliere inktdruppel. Ook is het mogelijk dat een verstoring leidt tot de aanwezigheid van een of meer storende satellietdruppels bij elke gejetete inktdruppel. In een extreem geval kan een verstoring zelfs leiden tot het uitvallen van de drukkamer, zodat het verder onmogelijk is om
25 inktdruppels uit de nozzle te jetten. De werkwijze voorziet in het detecteren van een verstoring in de drukkamer, waarna het jetten tijdelijk onderbroken wordt zodat printartefacten kunnen worden voorkomen. Tijdens de onderbreking wordt een actieve hersteloperatie uitgevoerd, waarbij de drukkamer wordt doorspoeld met nieuwe inkt zodat de oude inkt, inclusief de verstoring, uit de drukkamer wordt verwijderd. Nadat de
30 hersteloperatie is uitgevoerd wordt het jetten hervat.

Een belangrijk nadeel van deze werkwijze is dat het doorspoelen van de drukkamer met nieuwe inkt gepaard gaat met een groot verlies aan kostbare inkt, omdat de inkt na het doorspoelen veelal wordt afgevoerd naar een afvalcontainer. Weliswaar zijn er
methoden bekend om de inkt waarmee de drukkamer wordt doorspoeld op te vangen
35 en terug te voeren naar de inktvoorraad van de inkjetprinter, maar deze methoden gaan gepaard met ingewikkelde kap-constructies aangezien te allen tijde voorkomen moet

worden dat er vuil, stof, lucht of andere onregelmatigheden van buitenaf in de inkt terechtkomen, welke op hun beurt tot verstoringen in de drukkamer kunnen leiden. Daarnaast is er in laatstgenoemd geval een terugvoersysteem noodzakelijk dat in het bijzonder bij het terugvoeren van smeltbare inkten ingewikkeld is, aangezien deze

5 inkten stollen kort nadat ze de (verwarmde) drukkamer verlaten hebben. Bovendien zijn de kapjes door de miniaturisering van printkoppen van inkjetprinters vaak vele malen groter dan de afmetingen van één nozzle, zodat bij het doorspoelen van één drukkamer ook vele nozzles van eventuele in de buurt liggende drukkamers worden doorspoeld met inkt, hetgeen een verdere verspilling betekent. Een volgend belangrijk nadeel van

10 dergelijke actieve hersteloperaties is dat de gehele drukkop waartoe de drukkamer behoort tijdens het doorspoelen niet gebruikt kan worden om substraten te bedrukken, waardoor de produktiviteit van de inkjetprinter sterk onder druk komt te staan indien een hoge betrouwbaarheid is gewenst.

De werkwijze volgens de uitvinding beoogt deze nadelen op te lossen. Hiertoe is een

15 werkwijze uitgevonden waarbij het jetten onderbroken wordt voor een vooraf bepaalde tijd. Gedurende deze tijd worden geen actieve hersteloperaties uitgevoerd om de verstoring te verwijderen, maar wordt de drukkamer aan zichzelf overgelaten. Nadat de vooraf bepaalde tijd is verlopen wordt het jetten van de inktdruppels uit de nozzle van de drukkamer hervat. Aan deze werkwijze ligt de herkenning ten grondslag dat vrijwel

20 alle verstoringen uit zichzelf verdwijnen wanneer de drukkamer gedurende een bepaalde tijd niet wordt bekrachtigd. Deze werkwijze heeft het grote voordeel dat de drukkamer niet doorspoeld hoeft te worden met nieuwe inkt teneinde de verstoring actief te verwijderen uit de drukkamer. Hierdoor gaat geen inkt verloren bij het verwijderen van de verstoring. Een volgend belangrijk voordeel is dat de eventuele

25 andere drukkamers van de printkop het jetten niet hoeven te onderbreken, zodat een printjob in beginsel kan worden voortgezet. Het tijdelijk niet bekrachtigen van de drukkamer waarin een verstoring aanwezig is kan leiden tot zeer kleine, voor de waarnemer nauwelijks zichtbare artefacten in een gedrukt beeld en kan als dat wenselijk wordt geacht op een voor de vakman bekende wijze worden opgevangen,

30 bijvoorbeeld op de wijze bekend uit het Japanse octrooischrift 60104335. Door toepassing van een dergelijke werkwijze wordt de produktiviteit van de inkjetprinter nauwelijks negatief beïnvloed en wordt voorkomen dat het tijdelijk onderbreken van het jetten van de drukkamer leidt tot printartefacten in het gedrukte beeld. Een volgend voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding is dat vooraf, dat wil zeggen direct

35 voorafgaand aan de eigenlijke onderbreking van het jetten, bekend is wanneer het jetten hervat zal worden, aangezien het hervatten niet afhankelijk is van het gereed zijn

van een actieve hersteloperatie. Dit voordeel kan onder andere worden gebruikt bij het bepalen van de meest optimale printstrategie.

In een voorkeursuitvoeringsvorm wordt direct voorafgaand aan de verstoring een vooraf bepaald aantal drukpulsen gegenereerd in aansluiting op het detecteren van een
5 eerdere verstoring. Het blijkt dat het merendeel van de drukgolven welke afwijken van de standaarddruk golf niet leidt tot zichtbare printartefacten. Zou ook na het optreden van een dergelijke verstoring het jetten van de drukkamer tijdelijk worden onderbroken, dan heeft dit een nodeloze afname van de produktiviteit van de inkjetprinter tot gevolg. Het is daarom voordelig wanneer vastgesteld wordt welke verstoringen een risico
10 vormen voor het functioneren van de drukkamer, en het jetten van deze kamer alleen te onderbreken wanneer dergelijke verstoringen aanwezig zijn. Het blijkt nu dat een verstoring vrijwel zeker leidt tot zichtbare printartefacten wanneer deze niet verdwijnt gedurende het jetten van een bepaald aantal inktdruppels uit deze drukkamer. De reden waarom het merendeel van de verstoringen spontaan verdwijnt gedurende het
15 jetten van een bepaald aantal inktdruppels en dat een klein deel van de verstoringen juist toeneemt tijdens dit jetten is niet geheel duidelijk. Een verklaring zou kunnen zijn dat de meeste verstoringen kleine gasbellen zijn welke spontaan oplossen in de inkt voordat ze een grootte bereiken zodanig dat ze vatbaar zijn voor groei onder invloed van de drukpulsen. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat verstoringen
20 hoofdzakelijk ontstaan in de buurt van de nozzle waardoor ze met de inkt druppels uit de drukkamer gejet worden voordat ze kunnen leiden tot merkbare printartefacten. In deze voorkeursuitvoering wordt, nadat is geconstateerd dat er een verstoring aanwezig is in de drukkamer, nog een bepaald aantal drukgolven gegenereerd in de betreffende drukkamer teneinde inkt druppels te verjetten, waarna wordt vastgesteld of er nog
25 steeds een verstoring aanwezig is. Zo nee, dan is de verstoring kennelijk verdwenen en is er geen acute bedreiging meer voor het functioneren van de drukkamer. Zo ja, dan is de kans groot dat de laatst gedetecteerde verstoring een merkbaar negatieve invloed op het functioneren van de drukkamer heeft of zal krijgen, waardoor zichtbare
30 printartefacten in een gedrukt beeld zullen optreden. Om dit te voorkomen wordt het jetten tijdelijk onderbroken en wordt de drukkamer voor een bepaalde tijd aan zichzelf overgelaten.

In een verdere voorkeursuitvoering worden tussen de eerdere en de latere verstoring ten hoogste 100 drukpulsen gegenereerd in de drukkamer. Door het aantal drukpulsen niet groter te nemen dan 100 wordt voorkomen dat de verstoring te groot wordt
35 waardoor het te lang zou duren voordat deze verdwijnt wanneer het jetten onderbroken wordt. In een verder voorkeursuitvoering is het aantal drukpulsen kleiner of gelijk aan

50. Bij nog verdere voorkeur is dit aantal kleiner of gelijk aan 20. Dit aantal is steeds vooraf bepaald, dus bekend op het moment dat begonnen wordt de eerste drukpuls van dit aantal te genereren, maar kan wel aangepast zijn aan het type apparaat, de gebruikte inkt, de historie van het apparaat (slijtage), de grootte van de verstoring enz.

5 In een andere voorkeursuitvoering van de werkwijze volgens de uitvinding omvat de inkjetprinter tenminste een eerste en een tweede drukkamer, en wordt na het detecteren van een verstoring in de eerste drukkamer het jetten van inktdruppels uit de nozzle van deze drukkamer onderbroken voor een vooraf bepaalde tijd, maar wordt het jetten van inktdruppels uit de nozzle van de tweede drukkamer tijdens genoemde

10 onderbreking voortgezet. Op deze manier gaat een grote betrouwbaarheid van de inkjetprinter samen met een minimaal verlies aan produktiviteit.

Om nauwkeurig vast te kunnen stellen of er een verstoring aanwezig is in de drukkamer is de drukkamer bij voorkeur voorzien van een elektro-mechanische omvormer (piëzo-

15 element), een aandrijfkringloop met een pulsopwekker om genoemde omvormer te bekrachtigen en een meetkringloop, zodanig dat de verstoring gedetecteerd wordt door het meten van het elektrisch signaal opgewekt door de omvormer als respons op een bekrachtiging, met behulp van de meetkringloop. Bij een dergelijke piëzo-inkjetprinter wordt de omvormer bekrachtigd door het opwekken van een elektrische puls met de

20 pulsopwekker welke deel uitmaakt van de aandrijfkringloop. Hierdoor vervormt de omvormer waardoor een drukgolf wordt opgewekt in de drukkamer en dientengevolge een inktdruppel uit de nozzle wordt gejet. De opgewekte drukgolf vervormt op zijn beurt weer de elektro-mechanische omvormer waardoor deze een elektrisch signaal opwekt. Door dit signaal te meten met de meetkringloop kan worden bepaald of er een

25 verstoring aanwezig is in de drukkamer, daar een verstoring zal leiden tot een afwijking van de opgewekte drukgolf. Op deze wijze wordt de omvormer, welke als primaire taak heeft het opwekken van drukgolven in de drukkamer, tevens gebruikt als sensor. Het blijkt dat door het meten van het elektrisch signaal dat wordt opgewekt door de omvormer omdat deze op zijn beurt mechanisch vervormd wordt door de drukgolf welke

30 hij heeft opgewekt in de drukkamer, nauwkeurig kan worden vastgesteld hoe groot de afwijking van een drukgolf ten opzichte van de standaarddruk golf is. In een verdere voorkeursuitvoering wordt de aandrijfkringloop onderbroken als de meetkringloop wordt gesloten. Hierdoor wordt de detectie van de afwijking van een drukgolf welke is gegenereerd in de drukkamer door de omvormer te bekrachtigen verder verbeterd.

35 De uitvinding heeft tevens betrekking op een inkjetprinter welke geschikt is om de werkwijze volgend de uitvinding toe te passen. De inkjetprinter is bij voorkeur een piëzo-

inkjetprinter. Bij verdere voorkeur wordt er een smeltbare inkt, ookwel hot-melt inkt genoemd, in de printer toegepast.

De uitvinding zal verder worden toegelicht aan de hand van onderstaande figuren.

5

In figuur 1 is een voorbeeld gegeven van een inkjetprinter.

Figuur 2 geeft een voorbeeld van het blokschema voor de detectie van een verstoring in een inkjetprinter volgens een voorkeursuitvoering.

Figuur 3 geeft de afwijking weer van een drukgolf opgewekt in aanwezigheid van een verstoring ten opzichte van de standaarddruk golf.

Tabel 1 geeft het herstel van een drukkamer weer als functie van de wachttijd.

In figuur 1 is een inkjetprinter voorzien van een aantal drukkamers met nozzles afgebeeld. In deze uitvoeringsvorm omvat de printer een rol 10 teneinde een
15 ontvangend medium 12 te ondersteunen en langs de vier drukkoppen 16 te voeren. De rol 10 is draaibaar rond zijn as zoals door de pijl A is aangegeven. Een wagen 14 draagt vier drukkoppen 16, één voor elk van de kleuren cyaan, magenta, geel en zwart, en kan heen en weer bewogen worden in een richting die aangegeven is door de dubbele pijl
20 B, parallel aan de rol 10. Op deze wijze kunnen de drukkoppen 16 het ontvangend medium 12 aftasten. De wagen 14 wordt geleid over roedes 18 en 20 en wordt aangedreven door hiervoor geschikte middelen (niet afgebeeld).

In de uitvoeringsvorm zoals weergegeven in de figuur omvat elke drukkop 16 acht drukkamers, ieder met hun eigen nozzle 22, welke nozzles een denkbeeldige lijn
25 vormen loodrecht op de as van de rol 10. In een praktische uitvoering van een inkjetprinter zal het aantal drukkamers per drukkop 16 vele malen groter zijn. Elke drukkamer is voorzien van een elektro-mechanische omvormer (niet afgebeeld) en bijbehorende aandrijfkringloop. Op deze wijze vormen drukkamer, omvormer en aandrijfkringloop een eenheid welke kan dienen om inktdruppels te jetten in de richting
30 van de rol 10. Worden de omvormers beeldmatig bekrachtigd dan ontstaat een afbeelding, opgebouwd uit inktdruppels, op het ontvangend medium 12.

Figuur 2 geeft een voorbeeld van het blokschema voor de detectie van een verstoring in een inkjetprinter volgens een voorkeursuitvoering. Het circuit omvat een elektro-
35 mechanische omvormer 2, een aandrijfkringloop 3 en een meetkringloop 7.

Aandrijfkringloop 3 voorzien van pulsopwekker 4, en meetkringloop 7 voorzien van

versterker 9, zijn via een gezamenlijke leiding 15 op piëzo-element 2 aangesloten. De kringlopen worden onderbroken en gesloten door wisselschakelaar 8. Nadat door de pulsopwekker 4 een puls is aangelegd over het piëzo-element 2, vervormt deze de drukkamer waardoor hierin een drukgolf wordt opgewekt. Deze drukgolf op zijn beurt

5 vervormt wederom het piëzo-element 2, welk element de vervorming omzet in een elektrisch signaal. Indien wisselschakelaar 8 na afloop van de puls zodanig wordt geschakeld dat de meetkringloop gesloten is, vindt ontlading van genoemd elektrisch signaal plaats over de meetkringloop 7. Door versterker 9 wordt dit signaal versterkt en gaat via uitgang 11 verder naar een interpretatie kringloop (niet afgebeeld). Interpretatie

10 van het signaal kan zowel geïmplementeerd worden in de hardware van de printer als in de besturingssoftware hiervan.

Op deze wijze is het mogelijk om opgewekte drukgolven real-time, dat wil zeggen tijdens het printen, te meten. Gezien de eenvoud van de schakeling kan elke drukkamer van de inkjetprinter worden voorzien van een dergelijke meetkringloop. In beginsel is

15 het mogelijk om elke drukgolf die wordt opgewekt door de omvormer te bemeten, zodat een verstoring meteen na zijn ontstaan (c.q. zijn binnentreden in de drukkamer) kan worden gedetecteerd. Afwijkingen van de standaarddruk golf kunnen bijvoorbeeld worden bepaald door van elke drukgolf grootheden te meten als de frequentie, amplitude, nuldoorgang, fase enz.

20

In figuur 3 is een voorbeeld gegeven van elektrische signalen die worden opgewekt door de omvormer van een piëzo-hotmelt inkjetprinter als respons op het opwekken van een drukgolf in de drukkamer, wanneer gebruik wordt gemaakt van een schakeling zoals weergegeven in figuur 2.

25 In elk van de figuren 3a tot en met 3d is door middel van een continue lijn aangegeven wat het betreffende signaal is zoals dat is gemeten na het opwekken van een bepaalde drukgolf. De gestippelde lijn geeft aan wat het standaard elektrisch signaal is zoals dat wordt gemeten na het opwekken van een drukgolf in de drukkamer wanneer géén verstoring aanwezig is (het standaardsignaal). Op de y-as staat in arbitraire eenheden

30 de potentiaal weergegeven van het opgewekte signaal. Op de x-as is de tijd in arbitraire eenheden weergegeven.

In figuur 3a is met de continue lijn het signaal weergegeven na het opwekken van een bepaalde drukgolf in de drukkamer. Gezien kan worden dat dit signaal vrijwel geheel samenvalt met het standaardsignaal. Blijkbaar is er geen verstoring aanwezig in de

35 drukkamer. In figuur 3b is het signaal weergegeven dat is gemeten nadat in aansluiting op de hiervoor beschreven situatie een volgende drukpuls is gegenereerd met de elektro-

mechanische omvormer zodat een volgende drukgolf is opgewekt in de drukkamer. Nu blijkt dat er wel een significant verschil is tussen het gemeten elektrisch signaal en het standaardsignaal, hetgeen duidt op een verstoring in de drukkamer. Het elektrisch signaal opgewekt na een volgende drukpuls is weergegeven in figuur 3c: de invloed van de verstoring blijkt te zijn toegenomen, hetgeen zich in dit geval uit in een toename van de frequentie en amplitude van het signaal ten opzichte van het voorgaande signaal. Vervolgens zijn een drietal drukpulsen gegenereerd. Het signaal opgewekt door de omvormer als respons op de door de derde drukpuls opgewekte drukgolf, is weergegeven in figuur 3d. Gezien kan worden dat het gemeten elektrisch signaal weer nagenoeg samenvalt met het standaardsignaal. Hieruit volgt dat de verstoring is verdwenen, vier drukpulsen nadat deze voor de eerste maal is gedetecteerd. Verstoringen zoals hiervoor beschreven leiden vrijwel nooit tot zichtbare printartefacten. Zou in een dergelijk geval meteen een hersteloperatie gestart zijn na constatering van de initiële verstoring dan zou dit een overbodige hersteloperatie zijn geweest. Blijkbaar heeft een drukkamer een zelfherstellend vermogen, waardoor het merendeel van de verstoringen vanzelf verdwijnt tijdens het jetten van inktdruppels. In de praktijk komt het voor dat tot 99% van dergelijke verstoringen op deze wijze verdwijnt. Dit is onder andere afhankelijk van de vorm van de opgewekte puls, de geometrie van de drukkamer en de nozzle, het materiaal waarvan laatstgenoemden zijn gemaakt, de temperatuur van de inkt, het type inkt (bijvoorbeeld hot-melt of vloeibare inkt), de voorbehandeling van de inkt (filteren, ontluchten), toevoegingen aan de inkt (oppervlakte-actieve stoffen, zouten) enz.

Een klein deel van de verstoringen verdwijnt niet tijdens het jetten van inktdruppels uit de drukkamer. Blijkbaar is in deze gevallen het zelfherstellend vermogen van de drukkamer niet sterk genoeg om het groeien van een verstoring tegen te gaan. Zo is het denkbaar dat kleine gasbellen door het continue opwekken van drukgolven in de drukkamer zullen groeien tot grote gasbellen die het functioneren van een drukkamer merkbaar negatief gaan beïnvloeden. Volgens de uitvinding wordt na detectie van deze verstoringen, welke te herkennen zijn omdat het elektrisch signaal na het opwekken van een bepaald aantal pulsen, bijvoorbeeld 50, nog steeds afwijkt van het standaardsignaal, het jetten gedurende een vooraf bepaald tijd onderbroken. Gedurende deze wachttijd wordt de drukkamer niet bekrachtigd en wordt er geen actieve hersteloperatie uitgevoerd. Het blijkt nu dat ook dergelijke verstoringen vrijwel altijd verdwijnen uit de drukkamer wanneer er een bepaalde tijd geen inktdruppels gejet worden.

Tabel 1 geeft het herstel van een drukkamer weer als functie van de wachttijd. In dit voorbeeld is gebruik gemaakt van een piëzo-hotmelt inkjetprinter. Telkens wanneer een verstoring is gedetecteerd in een bepaalde drukkamer zijn er twintig aansluitende drukgolven gegenereerd in deze drukkamer. Meteen hierna is bepaald of er nog steeds
5 een verstoring aanwezig was. In de gevallen dat er na de 20 aansluitende pulsen nog steeds een verstoring aanwezig was (in dit voorbeeld in 5% van de gevallen) werd het jetten tijdelijk onderbroken voor een bepaalde wachttijd.

In de tabel is aangegeven in welk deel van de gevallen de drukkamer was hersteld na de wachttijd. Het blijkt dat na een wachttijd van 300ms een dergelijke verstoring bij deze
10 inkjetprinter altijd verdwenen is. Het is gebleken dat de wachttijd per individueel geval afhankelijk is van een groot aantal factoren, zoals de materialen waaruit de drukkamer en de nozzle zijn gemaakt, de geometrie van deze beiden, het type inkt enz. In beginsel zou volstaan kunnen worden met een vaste wachttijd welke bijvoorbeeld is bepaald direct na productie van de inkjetprinter. Omdat de wachttijd echter ook afhankelijk is van
15 andere factoren verdient het de voorkeur de wachttijd hiervan afhankelijk te maken. Zo blijkt, dat de gemiddeld benodigde wachttijd voor herstel langer is naarmate de verstoring groter is. Als er sneller wordt ingegrepen is de hersteltijd kleiner, hetgeen ten goede komt aan de produktiviteit van de inkjetprinter. Ook kan de wachttijd afhankelijk zijn van de slijtage van de inkjetprinter en in het bijzonder een verandering in de
20 toestand van de drukkamer.

Wanneer toch gekozen wordt voor een vaste wachttijd, hetgeen de eenvoud van de printer ten goede komt, verdient het de voorkeur een wachttijd te kiezen die zodanig is dat gemiddeld alle verstoringen nèt verdwijnen. In een klein aantal gevallen betekent dit dat na de wachttijd nog steeds een verstoring aanwezig is, maar deze wordt vervolgens
25 meteen geregistreerd waarna onmiddellijk een volgende wachtperiode gestart kan worden. Als ook na een bepaald aantal wachtperiodes een verstoring niet verdwenen is zou als *ultimum remedium* kunnen worden overgeschakeld op een actieve hersteloperatie zoals bekend uit de stand van de techniek.

Tabel 1. Herstel van een drukkamer als functie van de wachttijd.

Wachttijd (ms)	Herstelpercentage
1	0
20	0
100	40
200	80
250	60
300	100
400	100
2000	100

CONCLUSIES

1. Werkwijze om de betrouwbaarheid van een inkjetprinter te vergroten, welke inkjetprinter tenminste één drukkamer voorzien van een nozzle omvat, omvattend het jetten van inktdruppels uit de nozzle, het detecteren van een verstoring in de drukkamer waarna het jetten van de inktdruppels onderbroken wordt, met het kenmerk dat het jetten onderbroken wordt voor een vooraf bepaalde tijd.
2. Een werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het jetten van een inktdruppel tot stand komt door het genereren van een drukpuls in de drukkamer, met het kenmerk dat direct voorafgaand aan de verstoring een vooraf bepaald aantal drukpulsen wordt gegenereerd in aansluiting op het detecteren van een eerdere verstoring.
3. Een werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk dat het bepaald aantal drukpulsen kleiner of gelijk is aan 100.
4. Een werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk dat het bepaald aantal drukpulsen kleiner of gelijk is aan 50.
5. Een werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk dat bepaald aantal drukpulsen kleiner of gelijk is aan 20.
6. Een werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de inkjetprinter tenminste een eerste en een tweede drukkamer omvat, omvattend het detecteren van een verstoring in de eerste drukkamer waarna het jetten van inktdruppels uit de nozzle van deze drukkamer wordt onderbroken voor een vooraf bepaalde tijd, met het kenmerk dat het jetten van inktdruppels uit de nozzle van de tweede drukkamer tijdens genoemde onderbreking wordt voortgezet.
7. Een werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de drukkamer is voorzien van een elektro-mechanische omvormer, een aandrijfkringloop voorzien van een pulsopwekker om genoemde omvormer te bekrachtigen en een meetkringloop, met het kenmerk dat het elektrisch signaal opgewekt door de omvormer als respons op een bekrachtiging gemeten wordt met behulp van de meetkringloop.
8. Een werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk dat de aandrijfkringloop wordt

onderbroken als de meetkringloop wordt gesloten.

9. Een inkjetprinter welke geschikt is om een werkwijze volgens een der voorgaande conclusies toe te passen.

5

10. Een inkjetprinter volgens conclusie 9, met het kenmerk dat de printer een piëzo-inkjetprinter is.

10 11. Een inkjetprinter volgens een der conclusies 9 en 10, met het kenmerk dat de printer hot-melt inkt toepast.

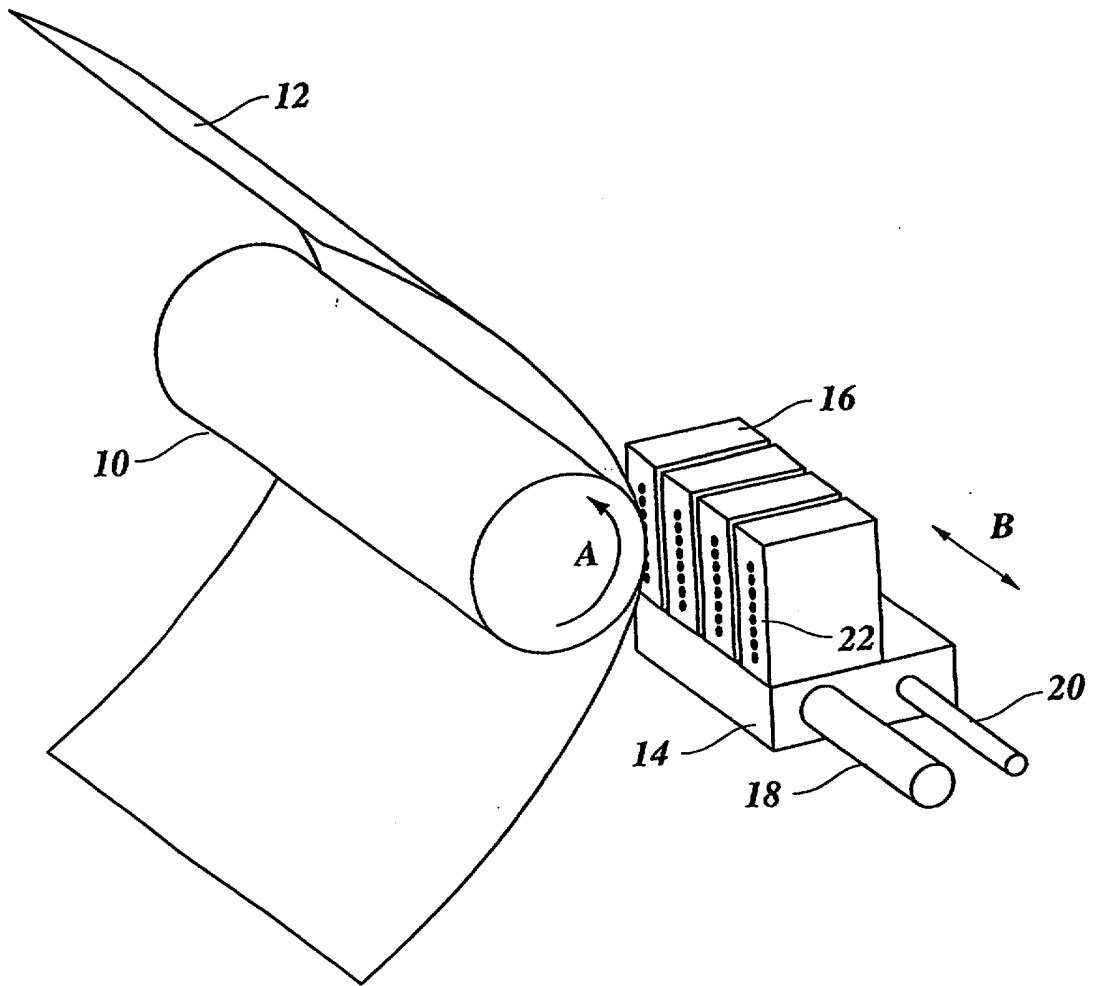


FIG. 1

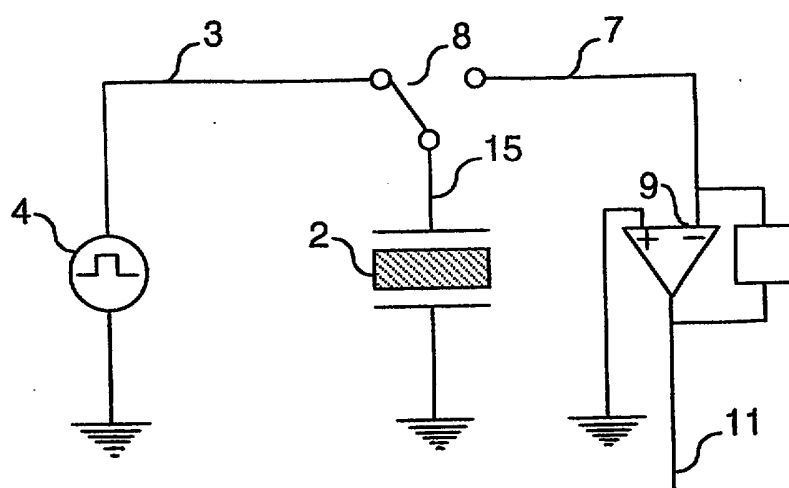
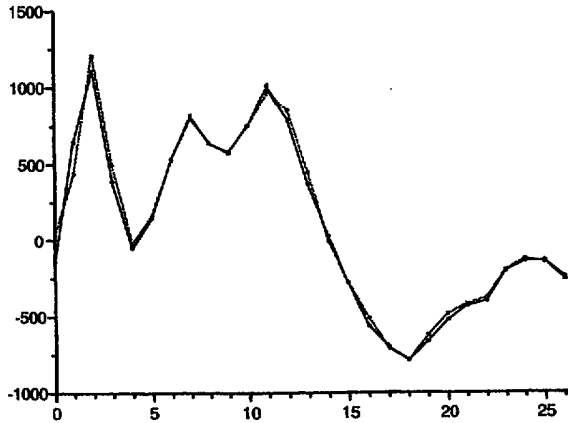
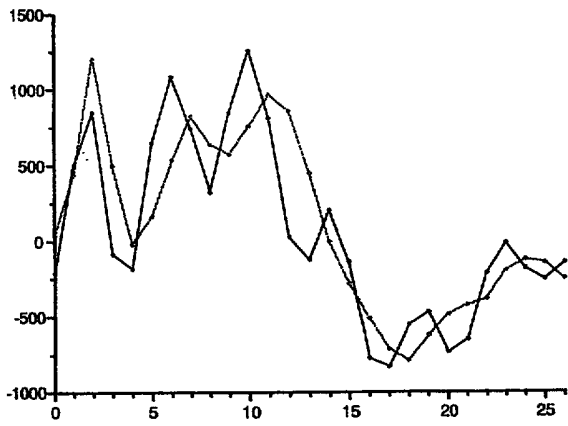
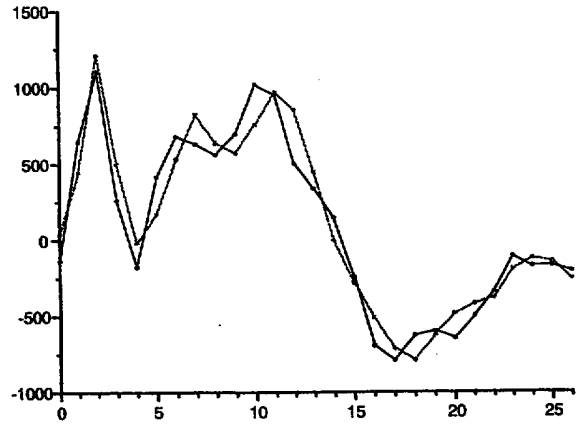


FIG. 2

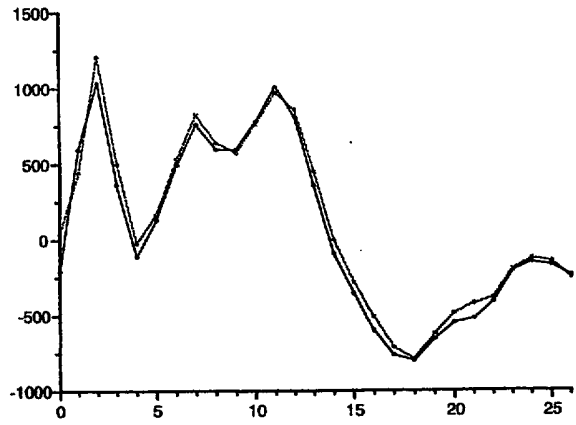
3a



3b



3c



3d

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde 9918
Nederlandse aanvraag nr. 1012811	Indieningsdatum 12 augustus 1999
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Océ-Technologies B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 33933 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int.Cl. ⁷ : B 41 J 2/19, B 41 J 2/125, B 41 J 2/045	
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl. ⁷ :	B 41 J
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1012811

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 B41J2/19 B41J2/125 B41J2/045

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 7 B41J

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 498 088 A (KANAYAMA YOSHIO) 5 Februari 1985 (1985-02-05) in de aanvraag genoemd kolom 2, regel 64 - kolom 3, regel 14; figuur 2 kolom 3, regel 25 - regel 55; figuur 4	1-5, 7, 8, 10
A	---	6
X	DE 33 19 353 A (SIEMENS AG) 29 November 1984 (1984-11-29) bladzijde 10, regel 22 -bladzijde 12, regel 31; figuur 4	1-5, 7, 8, 10
A	---	6
	-/--	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"Z" document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van Internationaal type werd voltooid

6 Maart 2000

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van Internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Adam, E

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 695 852 A (SCARDOVI ALESSANDRO) 22 September 1987 (1987-09-22) kolom 1, regel 63 -kolom 5, regel 3; figuren 1,2	1-5,7,9, 10
A	-----	6,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 370 (M-1159), 18 September 1991 (1991-09-18) & JP 03 146346 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 21 Juni 1991 (1991-06-21) samenvatting	1,7,9,10

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN**INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octroofamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1012811

In het rapport genoemd octroolgeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4498088	A	05-02-1985	JP 58018275 A DE 3227636 A	02-02-1983 10-02-1983
DE 3319353	A	29-11-1984	GEEN	
US 4695852	A	22-09-1987	IT 1182645 B EP 0221703 A JP 62108061 A	05-10-1987 13-05-1987 19-05-1987
JP 03146346	A	21-06-1991	JP 2760097 B	28-05-1998