

(19)



(11)

**EP 1 938 980 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.07.2008 Patentblatt 2008/27**

(51) Int Cl.:  
**B41F 13/46** (2006.01) **B41F 15/08** (2006.01)  
**B41J 3/28** (2006.01) **B41J 11/06** (2006.01)  
**B41J 13/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06026961.0**

(22) Anmeldetag: **27.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(72) Erfinder: **Mayrhofer, Andrea**  
**6330 Kufstein (AT)**

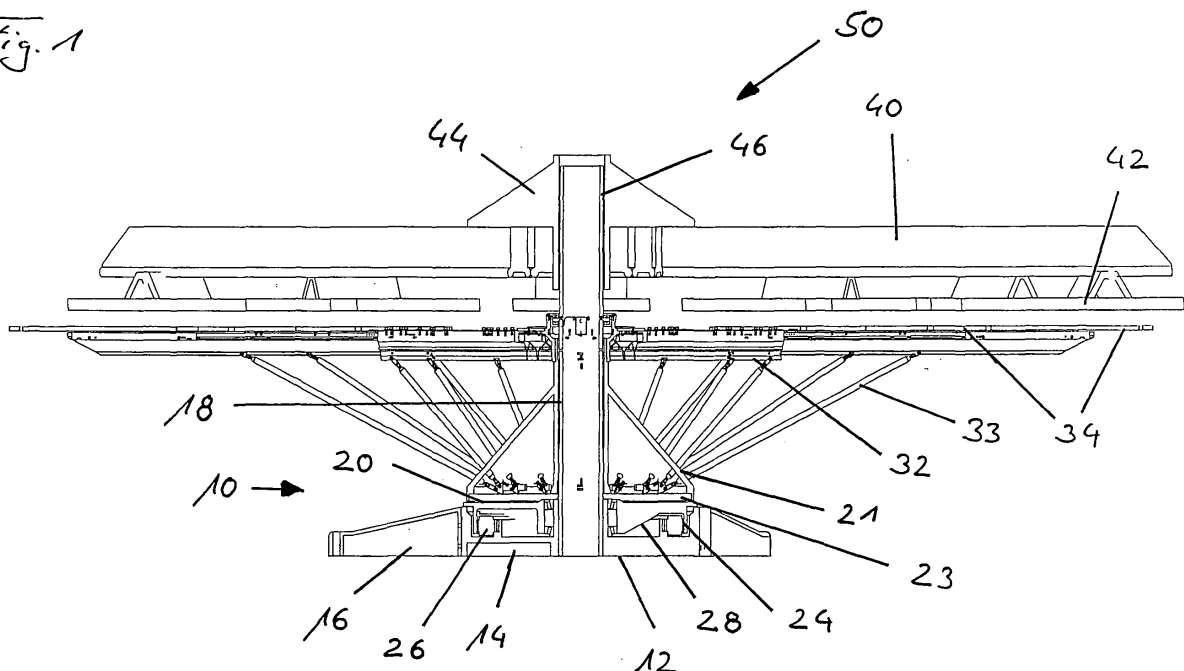
(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**  
**Patentanwälte**  
**Weber & Heim**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

(71) Anmelder: **Mayrhofer, Andrea**  
**6330 Kufstein (AT)**

**(54) Druckvorrichtung und Verfahren zum Drucken**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung und ein Verfahren zum Drucken, wobei ein zeilenförmig aufgebautes Druckbild mittels einer an einer Druckstation (42) angeordneten Düseneinrichtung durch Aufsprühen eines Druckmediums auf ein Druckgut aufgebracht wird. Die Düseneinrichtung wird zum Aufbringen des Druckmediums auf das Druckgut von einer Steuereinrichtung

angesteuert. Der Druckgutträger (34) mit dem Druckgut bewegt sich während des Aufbringens des Druckbildes auf einer kurvenförmigen Bahn durch die Druckstation. Eine Verzerrung aufgrund der kurvenförmigen Bahn des Druckgutes gegenüber dem zeilenförmigen Aufbau des Druckbildes wird mittels einer Kompensationseinrichtung kompensiert.

*Fig. 1***EP 1 938 980 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung mit mindestens einer Druckstation mit einer Düseneinrichtung zum Aufbringen eines zeilenförmig aufgebauten Druckbildes durch Aufsprühen eines Druckmediums, mindestens einem Druckgutträger, welcher auf einer kurvenförmigen, insbesondere kreisförmigen, Bahn durch die Druckstation bewegbar ist, und einer Steuereinrichtung zum Ansteuern der Düseneinrichtung zum Aufbringen des Druckmediums auf ein Druckgut auf dem Druckgutträger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Drucken, bei dem ein zeilenförmig aufgebautes Druckbild mittels einer an einer Druckstation angeordneten Düseneinrichtung durch Aufsprühen eines Druckmediums auf ein Druckgut aufgebracht wird und die Düseneinrichtung zum Aufbringen des Druckmediums auf das Druckgut auf einem Druckgutträger von einer Steuereinrichtung angesteuert wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

**[0003]** Eine gattungsgemäße Druckvorrichtung ist aus der DE-T-699 13 916 bekannt. Diese Druckvorrichtung weist eine Siebdruckstation auf. Zusätzlich ist eine digitale Druckstation mit Tintenstrahldüse vorgesehen, die bei Bedarf tätig werden kann. Eine Vielzahl von Objektträgern ist umfangseitig an einem Rundtisch als Endlosförderer vorgesehen. Ein Objektträgersupport wird zum Drucken jeweils unter eine Druckstation bewegt, so dass dann ein Druckvorgang ausgeführt werden kann. Die digitale Druckstation ist so ausgeführt, dass sich daran angeordnete Druckköpfe entlang von zwei senkrecht aufeinander stehenden Richtungen Punkt für Punkt und Zeile für Zeile über ein während des Druckens feststehendes Druckgut bewegen und dieses bedrucken.

**[0004]** Bei Druckmaschinen mit größeren horizontalen Rundtischen, so genannten Karussell-druckmaschinen, können während des Betriebes erhebliche Schwingungen entstehen, welche sich negativ auf das Druckbild auswirken können. Es ist zur Sicherstellung eines guten Druckbildes bekannt, den Rundtisch stark zu versteifen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Druckvorrichtung und ein Druckverfahren anzugeben, die bei einem einfachen Aufbau der Druckvorrichtung ein besonders effizientes und qualitatives Drucken ermöglichen.

**[0006]** Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch eine Druckvorrichtung nach Anspruch 1 und durch ein Verfahren zum Drucken nach Anspruch 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgutträger mit dem Druckgut während des Aufbringens des Druckbildes durch die Druckstation bewegbar ist und dass eine Kompensationseinrichtung vorgesehen ist, durch welche eine Verzerrung aufgrund der kurvenförmigen Bahn gegenüber dem zeilenförmigen Aufbau des Druckbildes kom-

pensierbar ist.

**[0008]** Bei bekannten Karussell-druckmaschinen wird ein Druckgutträger mit einem Druckgut unter eine Druckstation bewegt, dort zum Bedrucken angehalten und anschließend weiterbewegt. Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die bei Karussell-druckmaschinen auftretenden Schwingungen in erheblichem Maße durch diesen Start-Stopp-Betrieb hervorgerufen werden. Die Schwingungen entstehen insbesondere dadurch, dass der Druckgutträger an der Druckstation angehalten wird. Durch dieses Anhalten kann es zu einem erheblichen Nachschwingen des Druckgutträgers mit der gesamten Druckstation kommen. Die Druckmaschine kann so selbst bei geringer Steifigkeit eine hohe Druckqualität erreichen.

**[0009]** Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, den Druckgutträger mit dem Druckgut während des Aufbringens des Druckbildes durch die Druckstation zu bewegen. Hierdurch entfallen das Anhalten des Druckgutträgers an der Druckstation und die damit verbundenen Schwingungen. Der Druckgutträger kann sich insbesondere vor, während und nach dem Druckvorgang in einem gleichen Bewegungszustand befinden. Eine starke Verzögerung und/oder Beschleunigung kann entfallen. Die Druckqualität kann hierdurch erheblich verbessert werden.

**[0010]** Durch die Bewegung des Druckgutträgers während des Druckens wird auch eine erhebliche Effizienzsteigerung des gesamten Druckvorganges erreicht. Es entfallen beispielsweise Verzögerungs- und Beschleunigungszeiten sowie die Zeiten, in denen ein Ausschwingen des Systems abgewartet werden muss und somit die Druckvorrichtung unproduktiv ist. Die Druckvorrichtung ist dann besonders effizient, wenn alle an ihr angeordneten Druckgutträger während des Druckens bewegbar sind.

**[0011]** Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, eine Kompensationseinrichtung vorzusehen, um einer Verzerrung des Druckbildes entgegenzuwirken, die dadurch entsteht, dass das Druckgut auf einer kurvenförmigen Bahn durch die Druckstation bewegt wird, während das Druckbild zeilenförmig aufgebaut wird.

**[0012]** Im Folgenden wird die Bewegung des Druckgutträgers auf einer kurvenförmigen Bahn näher beschrieben: Die zu bedruckende Fläche des Druckgutes ist in der Praxis häufig im Wesentlichen eben. Die Fläche liegt im Wesentlichen in einer Ebene, die durch eine erste und eine zweite Raumrichtung aufgespannt ist. Unter einer kurvenförmigen Bewegung des Druckgutes kann insbesondere eine Bewegung des Druckgutes auf einer gekrümmten Linie in einer durch die erste und die zweite Raumrichtung aufgespannten Ebene verstanden werden. Es kann unter einer kurvenförmigen Bewegung des Druckgutes auch eine Bewegung auf einer gekrümmten Linie in einer zu einer Druckoberfläche des Druckgutes parallelen Ebene verstanden werden.

**[0013]** Das Druckmedium wird im Wesentlichen senk-

recht zu einer Oberfläche des Druckgutes aufgebracht oder aufgetragen. In Bezug zur Druckstation kann unter einer kurvenförmigen Bewegung des Druckgutes eine Bewegung in einer Ebene verstanden werden, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Hauptauftragsrichtung bzw. Hauptaufbringrichtung des Druckmediums liegt.

**[0014]** Unter einem zeilenförmigen Aufbau des Druckbildes ist insbesondere ein Bildaufbau zu verstehen, bei dem eine Düseneinrichtung Punkt für Punkt und Zeile für Zeile relativ zu einem Druckgut bewegt wird. Es kann hierunter auch ein Bildaufbau verstanden werden, bei dem eine gesamte Zeile oder ein Feld eines Druckbildes durch eine Reihe oder eine Matrix von Düsen im Wesentlichen gleichzeitig aufgebracht wird.

**[0015]** Im Vergleich zu einer geraden Bewegung bewegt sich das Druckgut in einem radial weiter innen liegenden Bereich langsamer in Bezug zur Druckstation als in einem radial weiter außen liegenden Bereich. Gleichzeitig erreicht das Druckgut - im Vergleich zu einer geraden Bewegung des Druckgutes senkrecht zu der Bewegungsrichtung der Düseneinrichtung - in einem radial weiter innen liegenden Bereich die Düseneinrichtung früher als in einem radial weiter außen liegenden Bereich. Weiterhin verlässt das Druckgut in einem radial weiter innen liegenden Bereich die Düseneinrichtung später als in einem radial weiter außen liegenden Bereich. Somit befindet sich das Druckgut bei einer kurvenförmigen Bewegung im Vergleich zu einer geraden Bewegung in einem radial weiter innen liegenden Bereich länger unter bzw. in der Druckstation als in einem radial weiter außen liegenden Bereich.

**[0016]** Die Verzerrung des Druckbildes entsteht dadurch, dass sich der Druckgutträger mit dem Druckgut nicht auf einer geraden Linie oder Bahn, sondern auf einer gekrümmten Linie oder Bahn relativ zu der Druckstation bewegt, während das Druckbild zeilenförmig aufgebaut wird. Wenn die Düseneinrichtung das digitale Bild in bekannter Weise Punkt für Punkt und Zeile für Zeile als Druckbild auf das Druckgut aufbringt, so ist das entstehende Druckbild verzerrt, d.h. es entspricht nicht dem digitalen Bild.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Kompensationseinrichtung gleicht die radial unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Druckgutes, d.h. die unterschiedlichen Geschwindigkeiten, mit denen sich radial unterschiedliche Bereiche des Druckgutes relativ zu der Düseneinrichtung bewegen, aus.

**[0018]** Die Kompensationseinrichtung gleicht weiterhin einen sich ändernden Winkel zwischen einer Achse des Druckgutes und einer Bewegungsrichtung der Düseneinrichtung aus. Unter einer Achse des Druckgutes kann insbesondere eine beliebige Gerade verstanden werden, die sich in der Ebene der zu bedruckenden Oberfläche des Druckgutes befindet. Unter einer Bewegungsrichtung der Düseneinrichtung kann insbesondere eine gerade Linie verstanden werden, auf der sich die Düseneinrichtung bewegt.

**[0019]** Durch die Kompensationseinrichtung kann an

einer Druckvorrichtung - trotz einer kreisförmigen Bewegung des mindestens einen Druckgutträgers mit dem Druckgut - eine konstruktiv einfache Druckstation vorgesehen werden. Insbesondere kann eine Druckstation vorgesehen werden, bei der sich die Düseneinrichtung in höchstens eine Raumrichtung bewegt.

**[0020]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist, dass ein Drehtisch vorgesehen ist, der an einer Basis drehbar angeordnet ist, und dass eine Vielzahl von Druckgutträgern umfangseitig an dem Drehtisch angebracht ist. Die Düseneinrichtung ist bevorzugt verschiebbar an der Druckstation angeordnet und radial zu dem Drehtisch bewegbar. In einer weiteren Ausgestaltung ist die Düseneinrichtung fest an der Druckstation angeordnet, wobei sie sich vorzugsweise in radialer Richtung über den gesamten Druckgutträger, insbesondere das gesamte Druckgut, erstreckt.

**[0021]** Damit sind wesentliche Vorteile einer Karusselldruckmaschine - effektives Be- und Entladen der Druckgutträger durch kreisförmigen Endlosförderer - und die einer digitalen Druckstation - flexibles Drucken - miteinander verknüpft, während gleichzeitig der bei Karusselldruckmaschinen gegebene Start-Stop-Betrieb vermieden ist.

**[0022]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung ist an dieser mindestens eine Siebdruckstation, mindestens eine Station zur Vorbehandlung des Druckgutes, mindestens eine Grundierungsstation und/oder mindestens eine Trocknungsstation vorgesehen. Durch die Anordnung zusätzlicher, insbesondere nicht-digitaler, Stationen ist die erfindungsgemäße Druckvorrichtung besonders flexibel einsetzbar. Es kann zum Beispiel ein Druckgut zunächst in einer Station vorbehandelt werden, in einer weiteren Station grundiert, in einer Siebdruckstation bedruckt, in einer Druckstation mit einer Düseneinrichtung zusätzlich bedruckt und schließlich in einer Trocknungsstation getrocknet werden. Vorteilhafterweise übernimmt dabei die Siebdruckstation das Aufdrucken von gleichen Druckbildern in großer Stückzahl, während die Druckstation mit der Düseneinrichtung zum Aufdrucken von wechselnden Druckbildern oder Motiven, z B. einer laufenden Nummer, einem Datum etc., verwendet wird. Selbstverständlich können auch weitere Stationen an der Druckvorrichtung angeordnet sein.

**[0023]** Alle nicht-digitalen Stationen können in gleichmäßigen Abständen oder Vielfachen hiervon an einem Drehtisch angeordnet sein. Sie können somit gleichzeitig tätig werden, wobei dann der Drehtisch stillstehen kann. Die mindestens eine Druckstation mit der Düseneinrichtung ist mit einer unterschiedlichen Beabstandung zwischen zwei Stationen angeordnet. Sie kann somit insbesondere tätig werden, wenn sich alle Druckgutträger außerhalb der nicht-digitalen Stationen befinden.

**[0024]** Besonders bevorzugt ist es jedoch nach der Erfindung, dass sich die anderen Bearbeitungsstationen, insbesondere die eine oder mehrere Siebdruckstationen bei einer gleichmäßigen Drehbewegung des Drehtisches

mit gleicher Drehwinkelgeschwindigkeit wie der Drehtisch abschnittsweise zwischen einer Anfangs- und einer Endposition mitdrehen. Die Siebdruckstationen stehen somit relativ zum drehenden Drehtisch still. Die einzelnen Bearbeitungsstationen, insbesondere die Siebdruckstationen, sind hierzu dreh- oder schwenkbar gelagert und können über einen separaten Drehantrieb oder über eine geeignete Kupplungseinrichtung mit dem Drehtisch zeitweise verbunden werden. Weiterhin ist eine Rückstell-  
einrichtung vorgesehen, beispielsweise mit einem Federmechanismus oder einer Stellzylindereinheit, welche die Bearbeitungsstationen, insbesondere die Siebdruckstationen, nach Durchführen des Siebdruckschrittes in ihre Anfangsposition entgegen der Drehrichtung des Drehtisches rückstellen.

**[0025]** Eine weitere Verbesserung der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung und des damit verbundenen Druckverfahrens wird dadurch erreicht, dass der mindestens eine Druckgutträger mit einem Drehtisch lösbar in Eingriff steht. Der Druckgutträger kann insbesondere an einer Eingabe- und/oder Ausgabestation ein- bzw. auskoppelbar sein. An der Eingabestation wird das Druckgut an dem Druckgutträger angeordnet, insbesondere auf diesen aufgespannt. An der Ausgabestation wird das Druckgut dem Druckgutträger entnommen. Durch die lösbare Verbindung zwischen Druckgutträger und Drehtisch ist ein Be- und Entladen des Druckgutträgers möglich, ohne damit verbundene Schwingungen und Vibrationen auf den Drehtisch und die Druckvorrichtung zu übertragen. Hierdurch wird eine weitere Verbesserung der Schwingungsvermeidung erreicht.

**[0026]** Eine bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung besteht darin, die Eingabe- und/oder Ausgabestation während des Be- bzw. Entladens des Druckgutträgers mit der gleichen Geschwindigkeit wie die des Druckgutträgers zu bewegen, so dass ein Anhalten des Druckgutträgers während der Be- und Entladevorgänge vermieden wird. Hierdurch entfällt ein durch den Be- und Entladevorgang bedingter Start-Stop-Betrieb, was gemäß obigen Ausführungen zu einer weiteren Schwingungsreduzierung der Druckvorrichtung führt.

**[0027]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist, dass der Druckgutträger während des Aufbringens des Druckbildes kontinuierlich durch die Druckstation bewegbar ist. Durch die kontinuierliche Bewegung des Druckgutträgers, der bevorzugt an einem Drehtisch angeordnet ist, werden Schwingungen der Druckvorrichtung besonders wirkungsvoll unterdrückt. Die gesamte Konstruktion ist damit geringeren Beschleunigungskräften ausgesetzt. Sie kann daher leichter ausgeführt sein und unterliegt geringerem Verschleiß. Weiterhin kann bei einer kontinuierlichen Bewegung des Druckgutträgers ein Antrieb des Druckgutträgers bzw. des Drehtisches besonders einfach ausgeführt sein. Auch ist die Steuerung des Antriebs im Vergleich zu einem Start-Stop-Betrieb weniger komplex.

**[0028]** In Verbindung mit einer kontinuierlichen Bewe-

gung des Druckgutträgers ist es besonders bevorzugt, dass sich die Düseneinrichtung über die Breite des Druckgutes erstreckt, so dass eine seitenbreite Düsen-  
einrichtung vorliegt. Unter der Breite des Druckgutes kann insbesondere seine radiale Ausdehnung in Bezug auf den Drehtisch verstanden werden.

**[0029]** In einer bevorzugten Variante der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung ist die mindestens eine Düseneinrichtung entlang einer geraden Führung gesteuert bewegbar. Die Verwendung einer geraden Führung bietet den Vorteil, trotz der kurvenförmigen Bewegung des Druckgutträgers eine an sich bekannte Druckstation mit einem einfachen Aufbau zu verwenden. Der einfache Aufbau der Druckstation bedingt relativ geringe Anschaffungskosten, einen geringen Verschleiß und damit geringe Ausfallzeiten der Druckstation.

**[0030]** Eine erfindungsgemäße Ausgestaltung ist dadurch gegeben, dass die Düseneinrichtung eine Vielzahl von Düsen aufweist, welche in einem Bereich fest angeordnet sind. Grundsätzlich können die Düsen an der Düsen-  
einrichtung beliebig angeordnet sein und die Düsen-  
einrichtung kann - trotz der kurvenförmigen Bahn des Druckgutträgers mit dem Druckgut - in grundsätzlich bekannter Weise aufgebaut sein. Insbesondere bei einer seitenbreiten Düsen-  
einrichtung ist es jedoch bevorzugt, dass die Düsen in radialer Richtung der Düsen-  
einrichtung unterschiedlich ausgebildet sind. Alternativ und/oder zusätzlich kann die Düsen-  
einrichtung in radialer Richtung eine unterschiedliche Anzahl an Düsen pro Längeneinheit der Düsen-  
einrichtung aufweisen und/oder die Düsen-  
einrichtung in radialer Richtung (= Längsrichtung) eine unterschiedliche Breite aufweisen.

**[0031]** Nach der Erfindung ist es besonders bevorzugt, dass die Kompensationseinrichtung Teil der Steuererfindung ist, mit der das zu druckende Druckbild, also das digitale Bild, elektronisch und/oder digital zur Kompensation der Verzerrung umrechenbar ist.

**[0032]** Das digitale Bild wird in einer solchen Weise in Zeilen umgerechnet bzw. aufgeteilt, dass es unter Berücksichtigung der Bewegungszusammenhänge als Druckbild auf das Druckgut aufgebracht werden kann. Die aufgetragenen Zeilen können insbesondere Kreis-  
segmente oder Ausschnitte von Kreissegmenten sein.

**[0033]** Durch die elektronische Aufbereitung bzw. Umrechnung des digitalen Bildes kann auf zusätzliche bewegte Teile der Druckstation und/oder der Düsen-  
einrichtung verzichtet werden. Dies führt zu Vorteilen in Bezug auf Wartung und Verschleiß der Druckvorrichtung. Die Druckstation und/oder die Düsen-  
einrichtung kann in grundsätzlich bekannter Weise ausgeführt sein. Die Düsen-  
einrichtung der Druckstation kann sich beispielsweise auf einer geraden Bahn radial zu einem Drehtisch bewegen, während sich das Druckgut auf einer kurvenförmigen, insbesondere kreisförmigen, Bahn unter ihr hindurchbewegt.

**[0034]** Gemäß einer hierzu alternativen oder ergänzenden Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kompensationseinrichtung zum Durchführen ei-

ner mechanischen Ausgleichsbewegung der Druckstation, der Düseneinrichtung, der Düsen und/oder des Druckgutträgers zur Kompensation der Verzerrung ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist es hierbei, die Düseneinrichtung drehbar zu lagern, so dass sich diese der aktuellen Position und dem aktuellen Winkel des Druckgutes zur Druckstation anpassen kann.

**[0035]** Eine mechanische Ausgleichsbewegung ist besonders bevorzugt, wenn sich der Druckgutträger kontinuierlich durch die Druckstation bewegt. Bei einer kontinuierlichen Bewegung des Druckgutträgers entstehen in radialer Richtung unterschiedliche Relativgeschwindigkeiten zwischen Düseneinrichtung bzw. Düsen und Druckgut. Es ist bekannt, dass bei einer Relativgeschwindigkeit, die oberhalb einer Schwellwertgeschwindigkeit liegt, die Tropfen des Druckmediums in Form und/oder Platzierungsposition entsteht werden. Durch eine mechanische Ausgleichsbewegung der Düsen, insbesondere der in einem radial weiter außen liegenden Bereich angeordneten Düsen, kann diese Entstellung vermieden werden. Eine mögliche Ausgleichsbewegung kann darin bestehen, dass ein oder mehrere Düsen der Düseneinrichtung in der Bewegungsrichtung der Druckgutträger hin und her bewegt werden.

**[0036]** Die unterschiedlichen Relativgeschwindigkeiten zwischen Düseneinrichtung bzw. Düsen und Druckgut können somit besonders wirkungsvoll ausgeglichen werden, wodurch eine erhebliche Steigerung der Druckqualität erreicht wird.

**[0037]** Im Zusammenhang mit einer seitenbreiten Düseneinrichtung ist es bevorzugt, dass die Düsen der Düseneinrichtung unterschiedlich ausgebildet sind und insbesondere an die radial unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Druckgutes angepasst sind.

**[0038]** Für eine gute Druckqualität ist es besonders wichtig, dass die Geschwindigkeit des Druckgutträgers auch bei wechselnder Last konstant bleibt. Erfindungsgemäß ist es daher bevorzugt, dass ein Antrieb zum Bewegen des Druckgutträgers vorgesehen ist, der eine besonders hohe Drehsteifigkeit aufweist. Hierdurch kann trotz einer möglichen externen Störkraft, beispielsweise einer verschleißbedingten Vergrößerung des Drehwiderstandes, ein gleich bleibend qualitativ hochwertiger Druck sichergestellt werden. Auch können unterschiedlich schwere Druckgüter angeordnet werden, ohne die Druckqualität zu beeinflussen.

**[0039]** Das Verfahren zum Drucken ist dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgutträger mit dem Druckgut während des Aufbringens des Druckbildes auf einer kurvenförmigen, insbesondere kreisförmigen, Bahn durch die Druckstation bewegt wird und dass eine Verzerrung aufgrund der kurvenförmigen Bahn des Druckgutes gegenüber dem zeilenförmigen Aufbau des Druckbildes kompensiert wird.

**[0040]** Das Verfahren ist dadurch weiterentwickelt, dass der Druckgutträger mit zeitlich unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegt wird, insbesondere die Geschwindigkeit des Druckgutträgers erhöht wird, wenn

sich der Druckgutträger zwischen zwei Druckstationen befindet. Durch die erfindungsgemäße Anpassung der Geschwindigkeit kann die Produktivität der Druckvorrichtung erhöht werden.

**[0041]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung und

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf die Druckvorrichtung gemäß Fig. 1.

**[0042]** Die Figur 1 zeigt eine Druckvorrichtung 50, welche zur Gattung der Karusselldruckmaschinen gehört. Die Druckvorrichtung 50 umfasst als wesentliche Komponenten ein Maschinenbett 12, welches aus einem mittem, etwa kreisförmigen Grundgestell 14 und drei daran befestigten Maschinenfüßen 16 aufgebaut ist, einem gegenüber dem Maschinenbett 12 drehbaren Drehtisch 20 und einem darüber angeordneten Druckteller 40 mit daran sternförmig angeordneten Bearbeitungsstationen 42.

**[0043]** Mittig im Maschinenbett 12 ist ein drehfester Maschinenschaft 18 ausgebildet, welcher sich vertikal nach oben erstreckt. Um diesen Maschinenschaft 18 ist der Drehtisch 20 angeordnet, welcher bei der dargestellten Ausführungsform eine konische Glocke 21 mit einer horizontal angeordneten Bodenplatte 23 aufweist. Ausgehend von der Bodenplatte 23 erstrecken sich radial nach außen eine Vielzahl stabförmiger Streben 33, welche radial angeordnete, stangenförmige Arme 32 abstützen. An den sternförmig, mit gleichem Winkelabstand angeordneten Armen 32 sind an den nach außen gerichteten freien Enden Druckgutträger 34 angeordnet, welche zur Aufnahme eines Druckgutes, beispielsweise eines T-Shirts dienen.

**[0044]** Oberhalb der Druckgutträger 34 sind an dem Druckteller 40 die jeweils dazugehörigen Druckstationen 42 befestigt. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Druckstationen 42 als gleich aufgebaute Module mit einer Düseneinrichtung für ein gewünschtes zeilenförmig aufgebautes Druckbild zur Übertragung der Farbe auf das Druckgut ausgebildet. Der Druckteller 40 ist über eine Verbindungsnahe 44 drehfest mit einem Schaft 46 verbunden. Der koaxial zum Maschinenschaft 18 gerichtete Schaft 46 kann gegenüber dem Maschinenbett 12 axial einstellbar sein.

**[0045]** Das Druckgut wird gleichmäßig entlang der vorgegebenen Kreisbahn unter den einzelnen Druckstationen 42 mit ihren Düseneinrichtungen ohne Unterbrechung während des Druckvorganges vorbeigeführt. Die nicht dargestellten Düseneinrichtungen, welche eine Reihe oder eine Matrix einzelner Düsen aufweisen, können so zumindest ein Teil des zeilenförmig aufgebauten Druckbildes auf das Druckgut aufbringen. Die Düsen-

richtungen mit ihren einzelnen Düsen werden dabei so von einer Steuereinrichtung angesteuert, dass insbesondere entsprechend einer vorgenommenen elektronischen Umrechnung trotz der kontinuierlichen gleichmäßigen Kreisbahnbewegung des Druckgutes ein exaktes Druckbild aufgebracht wird.

**[0046]** Auf diese Weise können Start-Stop-Bewegungen und die dadurch verursachten Schwingungen vermieden werden. Eine gleichmäßige Transportbewegung während des Druckens erhöht den Druckdurchsatz und erlaubt kleinere und kostengünstig aufgebaute Druckmaschinen.

**[0047]** Zum gleichmäßigen Antreiben des Drehtisches 20 ist eine Antriebseinrichtung 10 in einer ringförmigen Ausnehmung des Maschinenbettes 12 vorgesehen. Dabei ist die Bodenplatte 23 des Drehtisches 20 unmittelbar an einem scheibenförmigen Rotor 28 eines besonders drehsteifen Elektromotors befestigt. Korrespondierend zu dem Rotor 28 ist am Maschinenbett 12 ein ringförmiger Stator 26 mit den elektrischen Wicklungen und der entsprechenden Stromversorgung angeordnet. Der Rotor 28 und der Stator 26 bilden einen elektrischen Antrieb 24 der Antriebseinrichtung 10. Anstelle dieses Direktantriebes könnten auch andere Antriebsarten eingesetzt werden.

**[0048]** Gemäß der schematischen Darstellung von Fig. 2 weist die Druckvorrichtung 50 insgesamt zehn sternförmig zur Drehachse 22 angeordnete Druckstationen 42 auf, welche entlang des Umfangs des Drucktellers 40 befestigt sind. Drehbar um die Drehachse 22 sind insgesamt vierzehn sternförmig angeordnete Druckgutträger 34 angeordnet.

**[0049]** An eine Eingabe E wird das Druckgut auf den Druckgutträgern 34 aufgespannt. Durch gleichmäßiges, ununterbrochenes Drehen im Uhrzeigersinn durchläuft das Werkstück so die einzelnen Druckstationen 42, in welchen jeweils ein zeilen- oder feldförmiger Aufdruck erfolgen kann. Nach der zehnten Druckstation 42 sind zwei Trocknungsstationen 60 angeordnet. Die Position der Trocknungsstationen 60 ist entsprechend zur Drehachse 22 zentriert. In den Trocknungsstationen wird die Druckfarbe getrocknet und fixiert. Abschließend wird das Werkstück zur Ausgabe A gedreht, in welcher das bedruckte Werkstück entnommen werden kann. Gegebenenfalls könnten noch eine oder mehrere Trocknungsstationen oder andere Bearbeitungsstationen entlang des Umfangs der Maschine angeordnet sein, wobei sich entsprechend die Zahl der Druckstationen verringern würde.

## Patentansprüche

### 1. Druckvorrichtung mit

- mindestens einer Druckstation (42) mit einer Düseneinrichtung zum Aufbringen eines zeilenförmig aufgebauten Druckbildes durch Aufsprü-

hen eines Druckmediums,

- mindestens einem Druckgutträger (34), welcher auf einer kurvenförmigen, insbesondere kreisförmigen, Bahn durch die Druckstation (42) bewegbar ist, und
- einer Steuereinrichtung zum Ansteuern der Düseneinrichtung zum Aufbringen des Druckmediums auf ein Druckgut auf dem Druckgutträger (34),

### dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Druckgutträger (34) mit dem Druckgut während des Aufbringens des Druckbildes durch die Druckstation (42) bewegbar ist und
- **dass** eine Kompensationseinrichtung vorgesehen ist, durch welche eine Verzerrung aufgrund der kurvenförmigen Bahn des Druckgutes gegenüber dem zeilenförmigen Aufbau des Druckbildes kompensierbar ist.

2. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Drehtisch (20) vorgesehen ist, der an einem Maschinenbett (12) drehbar angeordnet ist und dass der mindestens eine Druckgutträger (34) umfangseitig an dem Drehtisch (20) angebracht ist.
3. Druckvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens eine Siebdruckstation, mindestens eine Station zur Vorbehandlung des Druckgutes, mindestens eine Grundierungsstation und/oder mindestens eine Trocknungsstation (60) vorgesehen ist.
4. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Druckgutträger (34) mit dem Drehtisch (20) lösbar in Eingriff steht und insbesondere an einer Eingabestation (E) und/oder Ausgabestation (A) ein- bzw. auskoppelbar ist.
5. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Druckgutträger (34) während des Aufbringens des Druckbildes kontinuierlich durch die Druckstation (42) bewegbar ist.
6. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die mindestens eine Düseneinrichtung entlang mindestens einer, vorzugsweise zwei, geraden Führungen gesteuert bewegbar ist.

7. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Düseneinrichtung eine Vielzahl von Düsen aufweist, welche in einem Bereich fest angeordnet sind. 5
8. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 10  
**dass** die Kompensationseinrichtung Teil der Steuereinrichtung ist, mit der das zu druckende Druckbild elektronisch und/oder digital zur Kompensation der Verzerrung umrechenbar ist. 15
9. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kompensationseinrichtung zum Durchführen einer mechanischen Ausgleichsbewegung der Druckstation (42), der Düseneinrichtung, der Düsen und/oder des Druckgutträgers (34) zur Kompensation der Verzerrung ausgebildet ist. 20
10. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Antriebseinrichtung (10) zum Bewegen des Druckgutträgers (34) vorgesehen ist, die eine besonders hohe Drehsteifigkeit aufweist. 30
11. Verfahren zum Drucken, insbesondere mit einer Druckvorrichtung (50) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem 35
- ein zeilenförmig aufgebautes Druckbild mittels einer an einer Druckstation (42) angeordneten Düseneinrichtung durch Aufsprühen eines Druckmediums auf ein Druckgut aufgebracht wird und 40
  - die Düseneinrichtung zum Aufbringen des Druckmediums auf das Druckgut auf einem Druckgutträger (34) von einer Steuereinrichtung angesteuert wird, 45
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** der Druckgutträger (34) mit dem Druckgut während des Aufbringens des Druckbildes auf einer kurvenförmigen, insbesondere kreisförmigen, Bahn durch die Druckstation (42) bewegt wird und 50
  - **dass** eine Verzerrung aufgrund der kurvenförmigen Bahn des Druckgutes gegenüber dem zeilenförmigen Aufbau des Druckbildes kompensiert wird. 55

12. Verfahren nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Druckgutträger (34) mit zeitlich unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegt wird, insbesondere die Geschwindigkeit des Druckgutträgers (34) erhöht wird, wenn sich der Druckgutträger (34) zwischen zwei Druckstationen (42) befindet.

Fig. 1

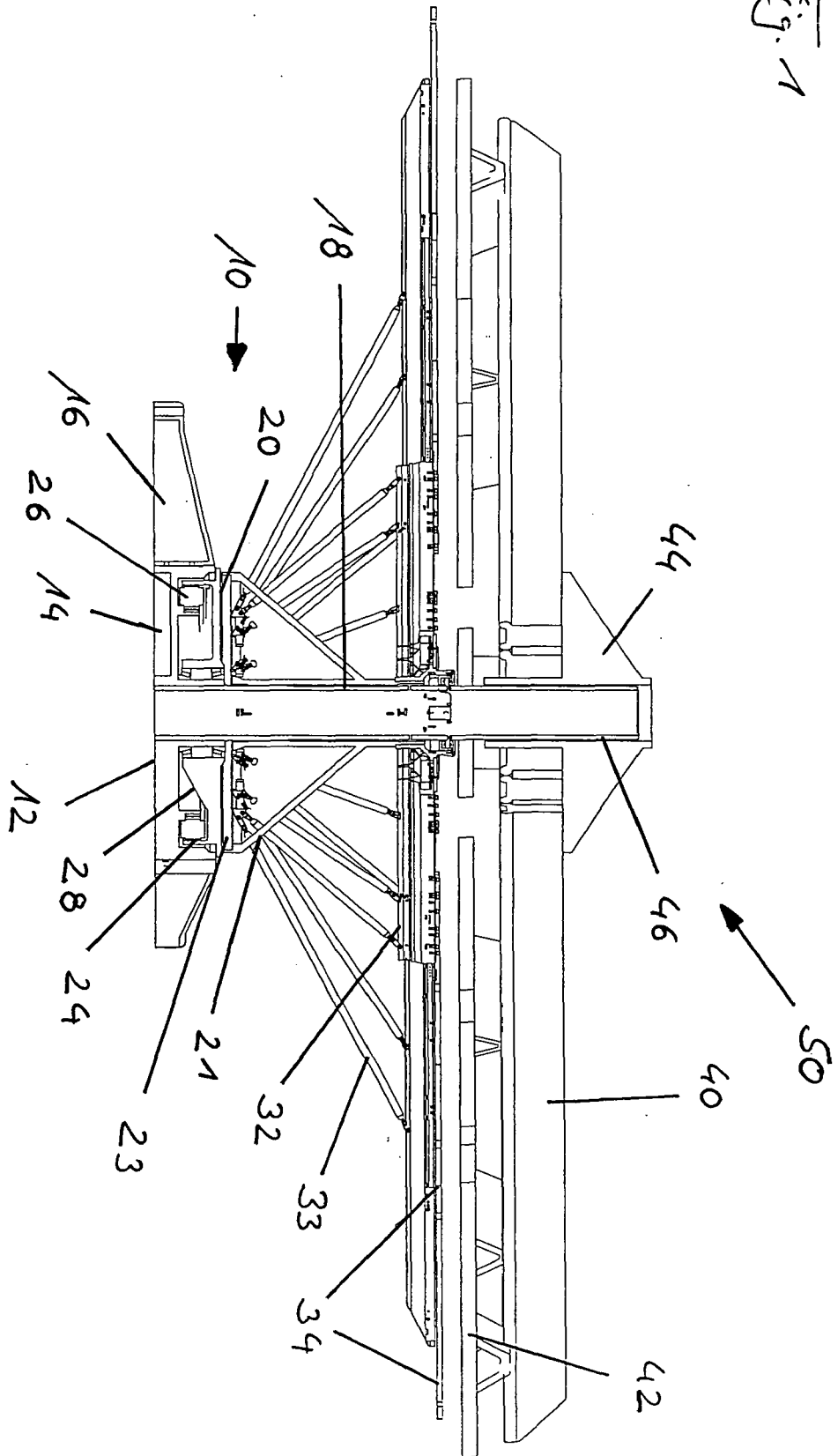
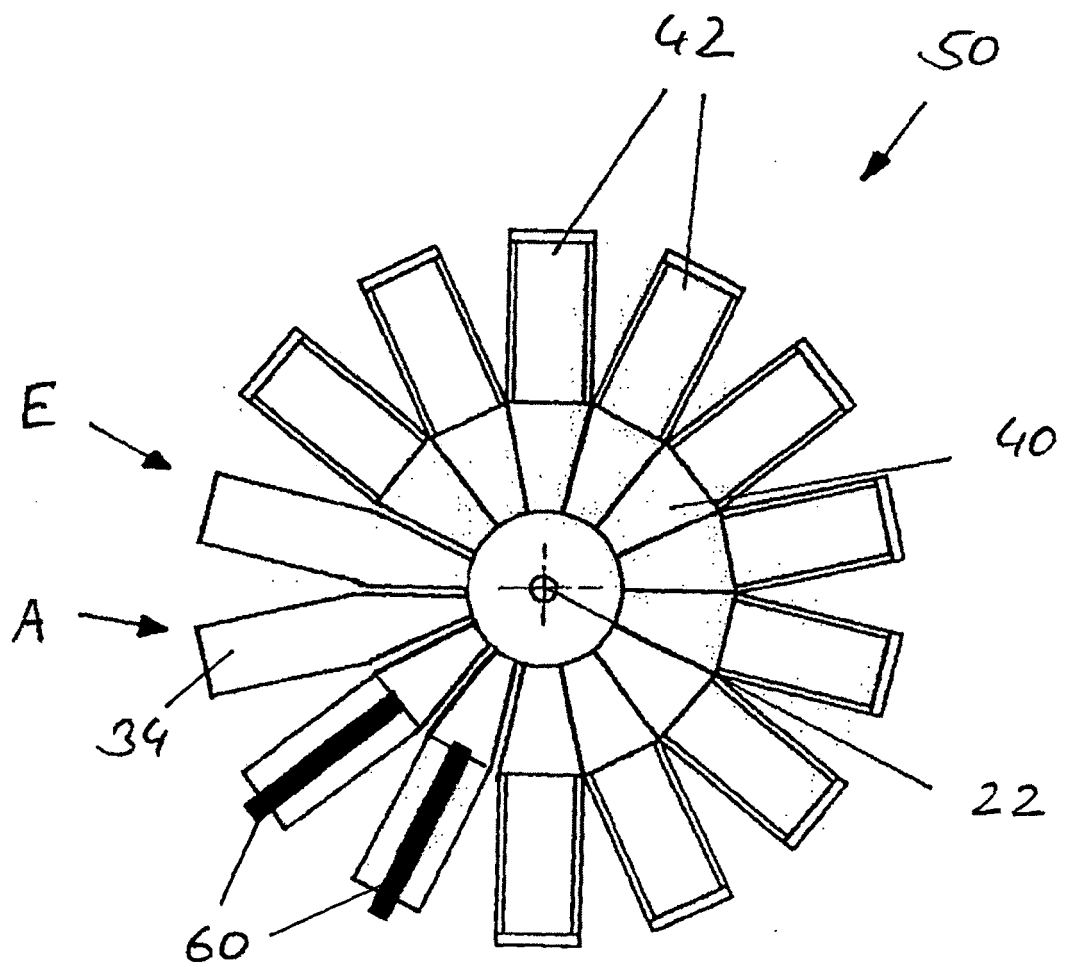


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 02 6961

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2006/249039 A1 (FELDMAN ALON [IL] ET AL) 9. November 2006 (2006-11-09)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,5 *                           | 1-4,6,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | INV.<br>B41F13/46<br>B41F15/08<br>B41J3/28<br>B41J11/06<br>B41J13/14 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2005 008574 A1 (POETZ THOMAS [DE]) 7. September 2006 (2006-09-07)<br>* Absätze [0003], [0004] *<br>* Zusammenfassung *                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 699 13 916 T2 (MACH DUBUIT PARIS [FR]) 28. Oktober 2004 (2004-10-28)<br>* das ganze Dokument *                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 101 27 659 A1 (KAMMANN MASCHF WERNER [DE]) 12. Dezember 2002 (2002-12-12)<br>* Absätze [0007], [0009] - [0011], [0019] *                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2004/085425 A1 (LEWIS RICHARD H [ES]) 6. Mai 2004 (2004-05-06)<br>* Absätze [0009], [0013], [0014], [0026], [0032], [0036]; Abbildung 1a * | 1,11,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 99/50070 A (MICROTECH CONVERSION SYSTEMS I [US]) 7. Oktober 1999 (1999-10-07)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *                      | 1,4,8,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2006/209102 A1 (JONES RANDY Q [US] ET AL) 21. September 2006 (2006-09-21)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 *                          | 1,8,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 952 725 A2 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 27. Oktober 1999 (1999-10-27)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *                                   | 1,8,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                               | -/--                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                               | 31. Mai 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Prüfer                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | Duquénoy, Alain                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                      |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 02 6961

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        |                             |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                    | Betrifft Anspruch           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | US 6 059 391 A (FULKERSON TIMOTHY JEROME [US] ET AL) 9. Mai 2000 (2000-05-09)<br>* Zusammenfassung *   | 1,8                         |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | US 6 769 357 B1 (FINAN JOSEPH [US])<br>3. August 2004 (2004-08-03)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 2 * | 1                           |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | NL 9 201 679 A (STORK BRABANT BV)<br>18. April 1994 (1994-04-18)                                       | 1                           |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer                             |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        | 31. Mai 2007                | Duquénoy, Alain                    |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : mündliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                        |                             |                                    |

2

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 02 6961

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2006249039 A1                                   | 09-11-2006                    | WO 2006120668 A2                  | 16-11-2006                    |
| DE 102005008574 A1                                 | 07-09-2006                    | KEINE                             |                               |
| DE 69913916 T2                                     | 28-10-2004                    | BR 9907530 A                      | 15-08-2000                    |
|                                                    |                               | DE 69913916 D1                    | 05-02-2004                    |
|                                                    |                               | EP 0997275 A1                     | 03-05-2000                    |
|                                                    |                               | ES 2212496 T3                     | 16-07-2004                    |
|                                                    |                               | FR 2784933 A1                     | 28-04-2000                    |
|                                                    |                               | JP 2000127344 A                   | 09-05-2000                    |
|                                                    |                               | TW 571938 Y                       | 11-01-2004                    |
|                                                    |                               | US 6397740 B1                     | 04-06-2002                    |
| DE 10127659 A1                                     | 12-12-2002                    | KEINE                             |                               |
| US 2004085425 A1                                   | 06-05-2004                    | KEINE                             |                               |
| WO 9950070 A                                       | 07-10-1999                    | AU 3459399 A                      | 18-10-1999                    |
|                                                    |                               | EP 1105294 A1                     | 13-06-2001                    |
|                                                    |                               | JP 2002509822 T                   | 02-04-2002                    |
|                                                    |                               | US 5967676 A                      | 19-10-1999                    |
| US 2006209102 A1                                   | 21-09-2006                    | KEINE                             |                               |
| EP 0952725 A2                                      | 27-10-1999                    | DE 69918888 D1                    | 02-09-2004                    |
|                                                    |                               | DE 69918888 T2                    | 28-07-2005                    |
|                                                    |                               | JP 3539888 B2                     | 07-07-2004                    |
|                                                    |                               | JP 2000028950 A                   | 28-01-2000                    |
|                                                    |                               | US 2001013956 A1                  | 16-08-2001                    |
| US 6059391 A                                       | 09-05-2000                    | KEINE                             |                               |
| US 6769357 B1                                      | 03-08-2004                    | AU 2004246564 A1                  | 16-12-2004                    |
|                                                    |                               | CA 2527067 A1                     | 16-12-2004                    |
|                                                    |                               | EP 1636032 A2                     | 22-03-2006                    |
|                                                    |                               | US 2007089619 A1                  | 26-04-2007                    |
|                                                    |                               | WO 2004109581 A2                  | 16-12-2004                    |
| NL 9201679 A                                       | 18-04-1994                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 69913916 T [0003]