



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 013 418 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.06.2000 Patentblatt 2000/26**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B41F 31/28**

(21) Anmeldenummer: **99125079.6**

(22) Anmeldetag: **16.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

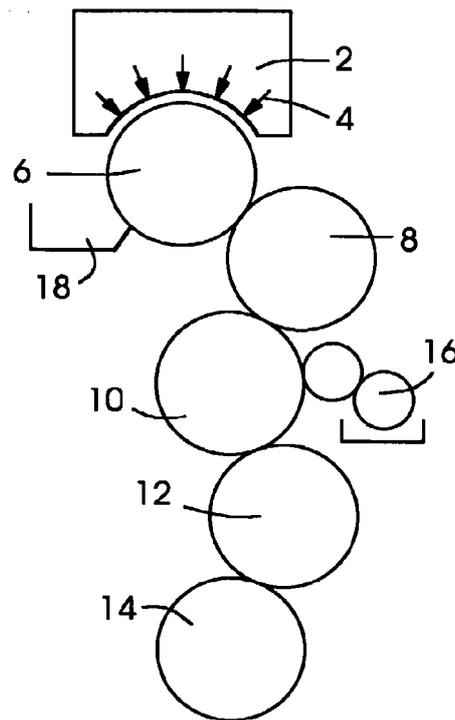
(71) Anmelder:  
**Heidelberger Druckmaschinen  
Aktiengesellschaft  
69115 Heidelberg (DE)**

(30) Priorität: **22.12.1998 DE 19859437**

(72) Erfinder: **Schmid, Gotthard  
69254 Malsch (DE)**

(54) **Farbwerk**

(57) Die Erfindung betrifft ein Farbwerk für eine Druckmaschine, das mindestens eine auf einem Plattenzylinder (10) der Druckmaschine abrollende Farbwalze (8), einen Tintenstrahl-Druckapparat (2) mit einer Vielzahl von selektiv ansteuerbaren Farbdüsen (4) und eine Farbübertrageeinrichtung (6) mit einer umlaufenden Mantelfläche zur Übertragung von Druckfarbe vom Tintenstrahl-Druckapparat auf die mindestens eine Farbwalze enthält. Ein kompaktes und schablonierfreies Farbwerk für Qualitätsdruck entsteht dadurch, daß die mindestens eine Farbwalze und die Farbübertrageeinrichtung den gleichen Außenumfang wie der Plattenzylinder haben.



**Fig. 1**

**EP 1 013 418 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Farbwerk für eine Druckmaschine, das mindestens eine auf einem Plattenzylinder der Druckmaschine abrollende Farbwalze, einen Tintenstrahl-Druckapparat mit einer Vielzahl von selektiv ansteuerbaren Farbdüsen und eine Farbübertragungseinrichtung mit einer umlaufenden Mantelfläche zur Übertragung von Druckfarbe vom Tintenstrahl-Druckapparat auf die mindestens eine Farbwalze enthält.

**[0002]** In Offsetdruckmaschinen verwendet man häufig Farbwerke mit einem Farbkasten als Vorratsbehälter für Druckfarbe, einem Farbduktor, einem Farbheber und einer Anordnung von vielen aufeinander bzw. auf dem Plattenzylinder der Druckmaschine abrollenden Farbwalzen, zu denen Farbübertragwalzen, Reibwalzen und Farbauftragwalzen gehören. Der Bedarf an Druckfarbe wird in Abhängigkeit vom Druckbild zonenweise dadurch eingestellt, daß ein federndes Messer (Farbmesser) mehr oder weniger stark gegen den Farbduktor gedrückt wird und so die Farbmenge verändert wird, die durch den Spalt zwischen dem Farbmesser und dem Farbduktor hindurchgeht. Die Regulierung der Druckfarbe über die gesamte Breite des Farbdukts erfolgt durch eine Veränderung des Farbabnahmestreifens, der durch den Farbheber in einer rhythmischen Pendelbewegung vom Farbduktor abgenommen wird. Durch die nachfolgende Anordnung von harten und weichen Walzen mit verschiedenen Durchmesser wird die Druckfarbe mehrmals verteilt, gespalten und durch eine axiale Bewegung der Reibwalzen verrieben, bevor sie mittels der Farbauftragwalzen auf den Plattenzylinder aufgetragen wird.

**[0003]** Derartige über die Druckbreite in Farbzonen unterteilte Farbwerke verfügen über eine Anzahl von elektronischen bzw. elektromechanischen Steuer- und Stellelementen für die geschlitzten oder ungeschlitzten Farbmesser, mit denen der Maschinenbediener die Farbzufuhr entsprechend dem Drucksujet über die Druckbreite variieren kann. Die Anzahl der Farbzonen richtet sich nach der Größe der verwendeten Stellglieder, dem vertretbaren Aufwand und der Breite der Druckform. Mit zunehmender Anzahl der Farbzonen und somit schmalere Farbzonen erhöhen sich auch die Anzahl der Anzeigeelemente für den Zonenöffnungsgrad sowie die Arbeitszeit und die Anzahl Makulaturbogen, wenn während des Druckens eine manuelle Farbkorrektur durch Erweitern oder Verringern der Farbzoneneröffnung erfolgt. Die Farbzoneneröffnung bestimmt zusammen mit dem Duktorschub die Farbmenge, die gemittelt über die Farbzonbreite an dieser Stelle auf dem Bogen erforderlich ist. Innerhalb einer Farbzone kann nicht differenziert werden.

**[0004]** Ein Problem bei solchen Farbwerken ist das sogenannte Schablonieren, eine sich in Druckrichtung schattenartig wiederholende Abbildung eines davor liegenden Druckbildteiles. Diese Abbildung zeigt sich durch eine höhere oder niedrigere Färbung im Vergleich

zum Umfeld. Die Stärke des Schablonierens kann unter anderem durch entlang der Druckbreite verreibende Reibwalzen und/ oder Farbauftragwalzen vermindert werden. In jedem Fall benötigt man aber eine hohe Anzahl von Walzen im Farbwerk, um mit möglichst vielen Spaltstellen eine möglichst gleichmäßige, dem Sujet entsprechende Farbschichtdicke auf den Farbauftragwalzen und schließlich dem Plattenzylinder zu gewährleisten. Dennoch bleiben maschinenspezifische Unzulänglichkeiten, die durch die Breite und Anzahl der Farbzonen bedingt sind, wie z.B. Randzonenabschwächung, Über- und Untersteuern der Farbzufuhr u.a.. Mit entsprechendem Aufwand kann diesen Unzulänglichkeiten durch maschinenspezifische Kennlinien und Computerprogramme entgegengewirkt werden.

**[0005]** Als Alternative zu den beschriebenen Farbwerken mit vielen Walzen kennt man Kurzfarbwerke wie z.B. Aniloxfarbwerke, die sogenannte Kammerrakel-Farbkästen aufweisen. Beim Kammerrakel-Farbkasten ist allerdings keine zonale Farbzufuhr regelbar. Die Tiefe und Anzahl der Nöpfchen auf der Rasterwalze und die abgenommene Farbmenge je Bogen bestimmt die Menge der zugeführten Farbe je Umdrehung eines einseitigen Plattenzylinders.

**[0006]** In der DE 43 27 212 A1 wird ein Farbwerk gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 beschrieben, bei dem ein dosierter Farbauftrag auf die Mantelfläche einer Farbwalze nach dem Tintenstrahl-Druckprinzip erfolgt. Der Farbauftrag wird mit digitalen, aus Daten zur Druckformherstellung abgeleiteten Daten gesteuert. Die Farbdüsen des Tintenstrahl-Druckapparates sind entweder unmittelbar auf eine Farbauftragwalze, die auf dem Plattenzylinder der Druckmaschine abrollt, oder auf eine die Farbe unmittelbar an die Farbauftragwalze abgebende Farbwalze gerichtet.

**[0007]** Dadurch entsteht im Prinzip ein kurz bauendes Farbwerk mit einem sowohl in Breitenrichtung der Farbwalze, entsprechend einer zonalen Farbregelung wie bei Zonenfarbwerken, als auch in deren Umfangsrichtung exakt dosierbaren Farbauftrag. Nachteilig ist, daß wegen der fehlenden Verreibung starkes Schablonieren auftritt. Dem läßt sich nur dadurch entgegenwirken, daß die Farbe möglichst rückstandsfrei von einer Walze zur anderen übertragen wird und daß die Auflösung des Tintenstrahl-Druckapparates möglichst hoch ist. Idealerweise sollte die Auflösung des Tintenstrahl-Druckapparates ebenso hoch wie die geforderte Druckqualität sein, d.h. es findet eine Art indirekter Tintenstrahl-Druck statt, womit die Vorteile von Offsetdruck, nämlich preiswerter Auflagedruck in hoher Qualität, nicht mehr gegeben sind.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein sowohl kurz bauendes als auch schablonierfreies Farbwerk für Qualitätsdruck zu schaffen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Farbwerk erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die mindestens eine Farbwalze und die Farbübertragungseinrichtung, die z.B. eine Farbübertragwalze ist, alle

den gleichen Außenumfang wie der Plattenzylinder haben, d.h. sie sind alle eintourig. Auf diese Weise wird die zu einem bestimmten Bildbereich des Sujets gehörende und genau dosierte Farbmenge immer an der gleichen Stelle auf die Farbübertragungseinrichtung bzw. alle weiteren Walzen aufgebracht, von der sie auch auf den Bogen weitergegeben wird. Dadurch wird der Effekt des Schablonierens, wie er bei bekannten Kurzfarbwerken wegen zu geringer Verreibung auftritt, zuverlässig vermieden.

**[0010]** Eine weitere Lösung der Aufgabe besteht darin, den Farbauftrag auf die mindestens eine Farbwalze so vorzunehmen, daß in Umfangsrichtung betrachtet ein möglichst gleichmäßiger Farbauftrag vorgenommen wird. Durch die Anpassung des Tintenstrahl-Druckapparates an die Kontur der mindestens einen Farbwalze können in Umfangsrichtung betrachtet mehrere Farbdüsen hintereinander angeordnet werden. Damit ist es möglich viele kleine Farbpunkte auf die Farbwalze aufzutragen, was einem filmähnlichen Belag entspricht. Eine so starke Verreibung, wie sie beim Abnehmen eines Farbstreifens mittels Farbheber notwendig ist, ist dadurch nicht erforderlich. Zusätzlich kann durch die hohe Auflösung, die mit einem Tintenstrahl-Apparat erzeugt werden kann eine Farbzone, die üblicher Weise bei 32 mm liegt sehr viel schmaler definiert werden. Damit ist auch eine bessere Dosierung möglich, obwohl in Umfangsrichtung keine dem Sujet angepaßte Farbverteilung vorgenommen wird.

**[0011]** Im Vergleich zu einem konventionellen Farbwerk mit Dukt und Heber spart die Erfindung andererseits viele mechanische Teile ein, und es ergibt sich ein ruhigerer Maschinenlauf.

**[0012]** Der ruhigere Maschinenlauf ist nicht nur wie oben erwähnt durch die Einsparung der seitlichen Verreibung gegeben, sondern auch durch den gleichmäßigen Auftrag von Druckfarbe in Umfangsrichtung. Genauer betrachtet heißt das, daß bei konventionellen Farbwerk insbesondere beim Kurzfarbwerk durch den schlagartigen Farbauftrag des Hebers eine kurzzeitige Schwergängigkeit der Farbwalzen auftritt, die sich dann während der Vergleichsmäßigung des Farbvolumens wieder aufhebt. Da dieser Vorgang aber zyklisch wiederkehrt ist damit eine Schwingungsanregung verbunden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht durch das Aufbringen von Druckfarbe in gleichmäßiger Dicke über den Umfang der Farbwalze betrachtet, daß der Drehmomentbedarf konstant bleibt.

**[0013]** Die Erfindung eignet sich besonders für Offsetdruckmaschinen mit der sogenannten Computer-to-press/Direct-Imaging-Technik, wie sie die Heidelberger Druckmaschinen AG in der Quickmaster-DI anwendet und bei der die Bebilderungseinheit in die Druckmaschine verlagert ist. Die Platten werden direkt in der Druckmaschine auf dem Zylinder bebildert, indem die unbehandelte Druckform oder Druckplatte auf einen Plattenzylinder aufgespannt und durch einen in der Druckmaschine installierten Bebilderungskopf bebildert

wird, um eine für den Offsetdruck nutzbare Druckform herzustellen. Die auf diese Weise bereits an der Druckmaschine zur Verfügung stehenden Rasterdaten können im Druckbetrieb ohne Neuerstellung der Daten zusätzlich zur Ansteuerung des Tintenstrahl-Druckapparates in jedem Maschinentakt verwendet werden. Eine Anpassung der Auflösung der Rasterdaten an die normalerweise geringere Auflösung eines Tintenstrahl-Druckapparates ist sehr einfach durchführbar. Beispielsweise kann die Herabsetzung der Auflösung problemlos im Druckmaschinenrechner durchgeführt werden.

**[0014]** Während bei Anwendung der Erfindung auf eine Offsetdruckmaschine die Auflösung des Tintenstrahl-Druckapparates vorzugsweise kleiner als die Auflösung der Rasterdaten für die Bebilderungseinheit ausgelegt wird, können die entsprechenden Auflösungen bei anderen Druckverfahren als Offsetdruck auch gleich sein, z.B. bei Anilox-, Tiefdruck- oder anderen Druckverfahren, für die sich die Erfindung ebenfalls eignet, speziell wenn die Druckform in der Maschine erzeugt wird. Auch bei diesen Druckverfahren können die Bildrasterdaten aus der Druckvorstufe zusätzlich für den Tintenstrahl-Druckapparat verwendet werden.

**[0015]** Die Erfindung eignet sich nicht nur für mastergebundene Druckverfahren, bei denen die Druckplatte bzw. der Bildträger nur einmal pro Druckauftrag erstellt wird, sondern auch für zukünftige digitale Druckmaschinen mit der sogenannten Computerto-paper-Technik, bei denen zur Bebilderung jedes einzelnen Drucksubstrates entweder die gleichen oder neue Bilddaten einmal vollständig ausgelesen werden. In beiden Fällen muß auch der Tintenstrahl-Druckapparat die Daten je Zylinderumdrehung einmal komplett abfragen. Der an der Druckmaschine verwendete Rechner muß genügend Leistung haben, um diese hohen Datenraten in der erforderlichen Zeit bereitzustellen. Um die Bereitstellung der Daten zu gewährleisten, werden in der Druckvorstufe geeignete Datenspeichersysteme verwendet.

**[0016]** Auch bei konventionellen Druckmaschinen ohne eingebaute Plattenbebilderungseinheit kann das erfindungsgemäße Farbwerk anstelle des herkömmlichen Farbwerkes eingebaut werden, da geeignete digitale Daten für den Tintenstrahl-Druckapparat vom Plattenbelichter (CTP) oder von der Filmbelichtung (CTF) bereits vorliegen und lediglich an die Druckmaschine übertragen werden müssen, ggf. nach der erwähnten Anpassung der Auflösung.

**[0017]** Die Farbdüsen des Tintenstrahl-Druckapparates können z.B. einfach in einer einzigen geraden Linie über die Druckbreite verteilt nahe an der Farbübertragungseinrichtung angeordnet sein. Vorzugsweise wird jedoch eine zweidimensionale Anordnung oder Matrix aus Farbdüsen verwendet. Falls die Farbübertragungseinrichtung eine Farbübertragungswalze ist, muß die Matrix aus Farbdüsen gekrümmt sein, um sich an die Mantelfläche der Farbübertragungswalze anzuschmiegen.

**[0018]** In einer Weiterbildung der Erfindung wird als Farbübertragungseinrichtung ein endloses Band verwendet, das um zwei oder mehr Walzen umläuft. Dies hat den Vorteil, daß die Farbdüsenmatrix eben sein kann, da sie an einem geradlinigen Abschnitt des Farbübertragbandes angeordnet werden kann.

**[0019]** Um in begrenztem Umfang für Verreibung zu sorgen, können mindestens eine der Farbwalzen und/oder die Farbübertragungseinrichtung mit einem Antrieb für eine leichte Hin- und Herbewegung entlang ihrer Achse während des Druckbetriebs versehen ist, d.h. auf an sich bekannte Art und Weise oszillieren oder changieren. Die Amplitude dieser Bewegung sollte jedoch nicht wesentlich größer als die Auflösung des Tintenstrahl-Druckapparates sein, um die sujetspezifische Dosierung nicht wieder zunichte zu machen.

**[0020]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird an mindestens einer der Farbwalzen und/oder der Farbübertragungseinrichtung eine wahlweise aktivierbare Farbrakel vorgesehen. Da mit dem Tintenstrahl-Druckapparat eine aktive Farbzufuhr stattfindet, und nicht wie bei Farbkastensystemen eine Farbrückführung in begrenztem Rahmen stattfindet, kann es zu Überfärbung, Überfüllung des Farbwerkes kommen. Bei konventionellen Farbkastensystemen wird dies unter anderem dadurch vermieden bzw. vermindert, daß die Restfarbfimdicke auf dem Heber verhindert, daß unabhängig von dieser Schichtdicke immer gleich viel Farbe einläuft. Die Farbrakel bei der Erfindung kann zu erforderlichen Zeitpunkten aktiviert werden, um eine neutrale Ausgangsstellung im Farbwerk zu schaffen. Dies kann in einer automatisch während des Farbdruckes erfolgenden kurzen Druckunterbrechung und/oder vor und nach jedem Druckauftrag geschehen. Eine Steuerung mit einstellbaren Parametern ermöglicht es dem Drucker, die "Neutralisierungsintervalle" dem Druckauftrag entsprechend basierend auf Vorschlagslisten bzw. eigener Erfahrung selbst einzustellen. Die Farbrakel kann über die Druckbreite in mehrere auch unabhängig voneinander aktivierbare Einzelrakel unterteilt sein, die ein lokales Abrakeln ermöglichen. Außerdem kann die Farbrakel auf bekannte Weise zum Abrakeln der Farbe bei einem Farbwechsel oder bei Verschmutzung des Farbwerkes verwendet werden.

**[0021]** Als Alternative zu einer Farbrakel oder zusätzlich können ein oder mehrere Sensoren vorgesehen werden, die den Farbrestand erfassen und in einen Regelkreis zur automatischen Regelung der Neubesprühung einbezogen sind.

**[0022]** Im Falle eines Farbwechsels kann einfach der Tintenstrahl-Druckapparat ausgetauscht werden. Ein besonders schneller Farbwechsel wird dadurch ermöglicht, daß zwei oder mehr Tintenstrahl-Druckapparate schwenkbar nebeneinander angeordnet werden, wobei der jeweils benötigte Druckapparat in die Stellung geschwenkt wird, in der die Farbdüsen auf die Farbübertragungseinrichtung gerichtet ist.

**[0023]** Das erfindungsgemäße Farbwerk kommt mit

sehr wenigen Farbwalzen zwischen der Farbübertragungseinrichtung und dem Plattenzylinder aus und kann somit sehr kompakt gestaltet werden. In vielen Fällen reicht eine einzige Farbwalze zwischen diesen beiden Elementen aus.

**[0024]** Herkömmliche Einrichtungen, mit denen ein Maschinenbediener die Farbzufuhr erforderlichenfalls zonenweise nachregulieren kann, umfassen eine Vielzahl von Steuer- und Anzeigeelementen, die entsprechend schwierig zu betätigen und zu beobachten sind. In einer Weiterbildung der Erfindung, die eine besonders ergonomische Beeinflussung der Farbzufuhr durch den Bediener ermöglicht, ist eine Steuereinrichtung für zonenfreie Farbnachregulierung vorgesehen, die einen Bildschirm zur Anzeige des aktuellen Drucksujets enthält, wobei beliebige zu beeinflussende Felder auf dem angezeigten Drucksujets durch den Bediener auswählbar sind, vorzugsweise auf eine aus Programmen zur Bildbearbeitung bekannte Weise durch Ziehen mit der Maus oder dergleichen.

**[0025]** Das erfindungsgemäße Farbwerk eignet sich sowohl für wasserlosen Offsetdruck als auch für Naß-Offsetdruck. Allerdings werden niedrigviskose Druckfarben benötigt, wenn als Tintenstrahl-Druckapparat ein Druckkopf für konventionelle Tintenstrahldrucker verwendet wird. Ein solcher Druckkopf arbeitet z.B. auf die Weise, daß ein kleines Volumen Druckfarbe kurzzeitig durch einen piezoelektrischen Aktuator komprimiert wird, wobei ein Tröpfchen Druckfarbe auf einen Bildpunkt gespritzt wird.

**[0026]** Bei geeigneter Auslegung des Tintenstrahl-Druckapparates kann jedoch auch ein erfindungsgemäßes Farbwerk relativ hochviskose Standard-Offsetdruckfarben oder UV-trocknende Offsetdruckfarben verarbeiten. Zu diesem Zweck werden eine Hochdruck-Pumpvorrichtung zur Versorgung des Tintenstrahl-Druckapparates mit Druckfarbe unter einem vorbestimmten hohen Druck, eine Heizvorrichtung zur Erwärmung der Druckfarbe auf eine vorbestimmte Temperatur oberhalb der Raumtemperatur und eine Vielzahl von Ventilen zur selektiven Steuerung der Farbzufuhr an die Farbdüsen des Tintenstrahl-Druckapparates vorgesehen.

**[0027]** Indem die Druckfarbe, die normalerweise eine Viskosität von ungefähr 50 bis 70 Pa s hat, den Ventilen unter einem Druck im Bereich von ungefähr 10 bis 100 bar zugeführt und dabei auf eine Temperatur im Bereich von ungefähr 40 bis 70 °C erwärmt wird, verringert sich die Viskosität soweit, daß eine hochpräzise Farbdosierung möglich ist.

**[0028]** Die Ventile können z.B. impulslängegesteuerte Magnetventile sein, wie sie in der Zeitschrift Zeitungstechnik, Juli/August 1996, S. 30, für ein Farbwerk beschrieben sind, bei dem die Druckfarbe mit Hilfe eines digitalen Farbpumpsystems, das eine Zahnradpumpe enthält, auf eine speziell ausgebildete Farbfilmwalze aufgetragen wird.

**[0029]** Noch zweckmäßiger sind Ventile mit piezo-

elektrischen Aktuatoren als Verstellelementen, sogenannte Piezo-Ventile. Ein solches Ventil, wie es z.B. in der DE-A-4 220 177 beschrieben ist, hat Reaktionszeiten in der Größenordnung Mikrosekunden. Somit kann es um ein Vielfaches schneller geöffnet und geschlossen werden als konventionelle Magnetventile, die Reaktionszeiten von mehreren Millisekunden haben. Dies ermöglicht eine sehr feine Dosierung der Druckfarbe, vorzugsweise durch impulslängengesteuertes vollständiges Öffnen und Schließen des Ventils oder alternativ durch Regelung der Durchflußmenge eines Ventils, dessen Öffnungsgrad durch einen schnellen Regelkreis gesteuert wird. Außerdem kann mit schnellen Piezo-Ventilen auch bei hohen Druckgeschwindigkeiten eine relativ hohe Auflösung des Tintenstrahl-Druckapparates realisiert werden, die durch lange Ventil-Reaktionszeiten beschränkt würde.

**[0030]** Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein Farbwerk für eine Offsetdruckmaschine, das einen Tintenstrahl-Druckapparat enthält,
- Fig. 1a zeigt ein konventionelles Farbwerk das einen Tintenstrahl-Druckapparat enthält.
- Fig. 2 eine Teilansicht einer alternativen Ausführungsform des Farbwerkes, und
- Fig. 3 einen Computerbildschirm zur Anzeige eines Drucksujets zur Beeinflussung der Farbzufuhr in ausgewählten Bereichen des Sujets.

**[0031]** Das in Fig. 1 gezeigte Farbwerk enthält einen Tintenstrahl-Druckapparat 2 mit einer Vielzahl von Farbdüsen 4, die schematisch als Pfeile eingezeichnet sind, welche die Farbsprührichtung anzeigen. Die Farbdüsen 4 sind in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet, die sich an eine Farbübertragwalze 6 anschmiegt, mit einem schmalen Spalt dazwischen.

**[0032]** Die Farbübertragwalze 6 rollt auf einer Farbauftragwalze 8 ab, die wiederum auf einem Plattenzylinder 10 einer Offsetdruckmaschine abrollt, von der in Fig. 1 außerdem ein Gummizylinder 12 und ein Druckzylinder 14 erkennbar sind. All diese Walzen und Zylinder sind eintourig, d.h. sie haben alle den gleichen Durchmesser.

**[0033]** Außerdem ist in Fig. 1 schematisch ein Feuchtwerk 16 für Naß-Offset eingezeichnet, das im Falle von wasserlosem Offsetdruck entfällt.

**[0034]** Angrenzend an die Farbübertragwalze 6 ist eine Farbrakel 18 angeordnet, die gegen die Farbübertragwalze 6 und davon weg schwenkbar ist.

**[0035]** Im Betrieb werden die Farbdüsen 4 in Übereinstimmung mit Rasterdaten, die dem Tintenstrahl-

Druckapparat 2 zugeführt werden, selektiv angesteuert, um die Farbübertragwalze 6 entsprechend den Rasterdaten mit Druckfarbe zu besprühen. Dabei wird jedem Punkt auf der Farbübertragwalze 6 gerade soviel Farbe zugeführt, wie sie am Plattenzylinder 10 benötigt wird.

**[0036]** Um dies zu erreichen, werden die einem nicht gezeigten Plattenbelichter zugeführten Rasterdaten, die das Druckbild darstellen, in ein der Matrix aus Farbdüsen 4 entsprechendes Rasterbild umgewandelt, mit dem der Tintenstrahl-Druckapparat 2 angesteuert wird. Die Farbdüsen 4 führen der Farbübertragwalze 6 an jeder Stelle genau die Menge Farbe zu, wie sie beim Drucken vom Plattenzylinder 10 an das Papier oder anderes Drucksubstrat abgegeben wird. Die Spaltstellen zwischen der Farbübertragwalze 6 und der Farbauftragwalze 8 bzw. zwischen der Farbauftragwalze 8 und dem Plattenzylinder 10 sorgen für einen glatten Farbfilm, so daß die Auflösung des Tintenstrahl-Druckapparates 2 unsichtbar wird.

**[0037]** Ein für den Tintenstrahl-Druckapparat 2 passendes Rasterbild hat normalerweise eine viel geringere Auflösung als die normale Offsetsauflösung, da der Abstand der Farbdüsen 4 vergleichsweise groß ist. Die Druckqualität wird dadurch nicht verschlechtert, da sie letztlich durch den Plattenzylinder 10 bestimmt wird, sondern verbessert, da zuverlässig kein Schablonieren auftritt.

**[0038]** Im Falle eines groben Sujets kann oder in variationsarmen Bereichen eines Sujets können mehrere Farbdüsen 4 gemeinsam angesteuert werden. Bei feinen Darstellungen werden die Farbdüsen 4 einzeln angesteuert, und bei groben oder vollflächigen Darstellungen werden die Farbdüsen 4 gemeinsam angesteuert.

**[0039]** Zur Regelung der insgesamt auf die Farbübertragwalze 6 aufgetragenen Farbmenge können Sensoren zur Erfassung des Farbestandes auf der Farbauftragwalze 8 vorgesehen werden, oder es wird mit leichtem Farbüberschuß gearbeitet, wobei von Zeit zu Zeit mit der Farbrakel 18 eine neutrale Situation hergestellt wird.

**[0040]** Fig. 1a zeigt eine aus herkömmlichen Farbwerken bekannte Farbwalzenanordnung an das ein Tintenstrahl-Druckapparat 2 mit einer Vielzahl von Farbdüsen 4 angeordnet ist. Ebenso wie in Fig. 1 sind auch hier die Farbdüsen 4 in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet. Durch die zweidimensionale Anordnung der Farbdüsen 4 entsteht der Vorteil, daß mit vielen kleinen Farbklecken ein nahezu filmförmiger Farbauftrag auf eine Farbübertragwalze 6 aufgebracht werden kann. Dadurch ist eine Verreibung, wie sie bei konventionellen Farbwerken deshalb notwendig ist, weil ein vom Farbheber auf eine Farbwalze aufgetragener Farbstreifen in Umfangsrichtung gleichmäßig werden muß, nicht notwendig. Gerade bei kleinen Offsetdruckmaschinen liegt hierin ein Vorteil, da sich dort Schwingungsanregungen durch die seitliche Verreibung besonders negativ auf die Druckqualität auswir-

ken. Die Anzahl der Farbübertragwalzen 6 kann dadurch auf ein Minimum reduziert werden.

**[0041]** Fig. 2 zeigt eine Teilansicht eines Farbwerkes, das in den nicht dargestellten Teilen ebenso wie das Farbwerk von Fig. 1 gestaltet ist. Das Farbwerk von Fig. 2 unterscheidet sich von demjenigen von Fig. 1 dadurch, daß anstelle der Farbübertragwalze 6 ein Farbübertragband 20 z.B. aus Stahl oder Gummi vorgesehen ist, das um zwei Walzen 22, 24 umläuft. Das Farbübertragband 20 hat den gleichen Umfang wie der Plattenzylinder 10. An einem geraden Abschnitt des Farbübertragbandes 20 ist der Tintenstrahl-Druckapparat 2' angeordnet, dessen Farbdüsen 4' in diesem Fall in einer Ebene angeordnet sind, wodurch der Tintenstrahl-Druckapparat 2' einfacher herstellbar ist.

**[0042]** Falls gewünscht, kann sich das Farbübertragband 20 - ebenso wie die Farbübertragwalze 6 von Fig. 1 - im Betrieb leicht in Richtung der Druckbreite hin und her bewegen, um für eine leichte Verreibung zu sorgen. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ist eine der Farbrakel 18 von Fig. 1 ähnliche Farbrakel 18' nicht an der Farbübertrageinrichtung, dem Band 20, sondern an der Farbauftragwalze 8 angeordnet.

**[0043]** Ebenso wie bei einer herkömmlichen Offsetdruckmaschine mit Farbzonen kann bei den Farbwerken von Fig. 1 oder Fig. 2 eine Beeinflussbarkeit der Farbzufuhr entlang der Druckbreite durch den Maschinenbediener vorgesehen werden. Hierzu benötigt man keine zusätzlichen mechanischen oder elektromechanischen Steuer- und Stellelemente, sondern die Beeinflussung kann rein programmgesteuert erfolgen, und zwar in beliebig auswählbaren Bereichen, nicht nur innerhalb von bestimmten Zonen. Außerdem kann die Beeinflussung der Farbzufuhr nicht nur entlang der Bogenbreite, sondern auch in Umfangsrichtung stattfinden, d.h. entlang der Bogenlänge.

**[0044]** Die in Fig. 1 und 2 gezeigten Farbwerke ermöglichen es, die Farbzufuhr an ausgewählten Stellen zu beeinflussen, ohne daß die Gefahr von Schablonieren besteht, da die eintourige Auslegung der Walzen bzw. des Bandes dazu führen, daß eine Einwirkung an einer Stelle in Form von mehr oder weniger Farbe direkt an der gleichen Stelle in der Abwicklung und nirgendwo anders wirksam ist.

**[0045]** Es ist auch möglich im Falle einer nicht eintourig ausgelegten Farbübertragungswalze 6 oder Farbübertragungsbandes 20 den Tintenstrahl-Druckapparat 2,2' so anzusteuern, daß der Farbauftrag in einem entsprechenden

**[0046]** Phasenversatz so erfolgt, daß dieser durch die Abwicklung an der dafür vorgesehenen Stelle auf dem Plattenzylinder 10 erfolgt.

**[0047]** In vorteilhafter Weise findet dann der Farbauftrag vom Tintenstrahl-Druckapparat 2,2' auf eine Farbübertragungswalze 6 und dann direkt auf dem Plattenzylinder 10 statt.

**[0048]** Vorteilhaft kann weiterhin sein, die Farbübertragungswalze 6 nach der Kontaktstelle mit dem Plat-

tenzylinder 10 abzurakeln.

**[0049]** Denkbar ist aber auch, daß durch entsprechende Oberflächen auf der Farbübertragungswalze 6 ein 100 % Farbübertrag auf den Plattenzylinder 10 erfolgt.

**[0050]** Eine besonders zweckmäßige Art und Weise zur zonenfreien Farbregelung sowohl in Breitenrichtung als auch in Umfangsrichtung veranschaulicht Fig. 3, die einen Computerbildschirm 26 zeigt, auf dem ein gerade gedrucktes Sujet 28 angezeigt wird. Beispielsweise zeigt der Computerbildschirm 26 das für den Plattenbelichter verwendete Rasterbild des Sujets 28 an.

**[0051]** Wenn der Maschinenbediener anhand eines frischen Druckexemplars erkennt, daß in einem gestrichelt eingezeichneten Bereich auf dem Sujet 28 eine Nachregulierung der Farbzufuhr erforderlich ist, kann er mit der Maus oder einer anderen Zeigeeinrichtung ein entsprechendes Feld 30 auf dem Computerbildschirm 26 aufziehen. Ziehen an einer Ecke oder an einer Kante des gestrichelt eingezeichneten Feldes 30 mit der Maus vergrößert oder verkleinert das Feld, wie es aus Programmen zur Bildbearbeitung bekannt ist.

**[0052]** Nachdem der Bediener die genaue Größe und Position des Feldes 30 festgelegt hat, kann er es durch eine geeignete Aktion wie z.B. einen Doppelklick mit der Maus auswählen, woraufhin sich ein Fenster zur Farbregulierung öffnet (nicht dargestellt), in dem die gewünschte Korrektur nach Stärke und Richtung spezifiziert werden kann. Auf diese oder ähnliche Weise kann der Bediener schnell und einfach die Farbzufuhr in beliebigen Bereichen des Sujets 28 korrigieren.

**[0053]** Die in Fig. 3 veranschaulichte Methode zur Farbkorrektur ist nur ein Beispiel und kann auf vielfältige Weise abgewandelt werden. Beispielsweise kann ein berührungs- oder näherungssensitiver Bildschirm verwendet werden, auf dem der Drucker die erforderlichen Korrekturen vornehmen kann, ohne irgendwelche weiteren Bedienelemente berühren zu müssen.

#### **"Bezugszeichenliste**

##### **[0054]**

2, 2'	Tintenstrahl-Druckapparat
4, 4'	Farbdüsen
6	Farbübertragwalze
8	Farbauftragwalze
10	Plattenzylinder
12	Gummizylinder
14	Druckzylinder
16	Feuchtwerk
18, 18'	Farbrakel
20	Farbübertragband
22, 24	Walzen
26	Computerbildschirm
28	Sujet
30	Feld auf dem Computerbildschirm

**Patentansprüche**

1. Farbwerk für eine Druckmaschine, das mindestens eine auf einem Plattenzylinder der Druckmaschine abrollende Farbwalze, einen Tintenstrahl-Druckapparat mit einer Vielzahl von selektiv ansteuerbaren Farbdüsen und eine Farbübertragungseinrichtung mit einer umlaufenden Mantelfläche zur Übertragung von Druckfarbe vom Tintenstrahl-Druckapparat auf die mindestens eine Farbwalze enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Farbwalze (8) und die Farbübertragungseinrichtung (6; 20) den gleichen Außenumfang wie der Plattenzylinder (10) haben.
2. Farbwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmaschine eine Offsetdruckmaschine ist und daß der Rasterabstand der Farbdüsen (4; 4') kleiner als die Bildauflösung der Offsetdruckmaschine ist.
3. Farbwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmaschine eine Plattenbebilderungseinheit enthält und daß die vor dem Druckbetrieb für die Plattenbebilderungseinheit verwendeten Rasterdaten im Druckbetrieb zur Ansteuerung des Tintenstrahl-Druckapparates (2; 2') in jedem Maschinentakt verwendet werden.
4. Farbwerk nach Anspruch 2 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Plattenbebilderungseinheit verwendeten Rasterdaten einer Einrichtung zum Verkleinern der Bildauflösung zugeführt werden, die entsprechende Rasterdaten mit kleinerer Bildauflösung erzeugt und den Tintenstrahl-Druckapparat (2; 2') damit ansteuert.
5. Farbwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbübertragungseinrichtung eine Farbübertragwalze (6) ist.
6. Farbwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbübertragungseinrichtung ein Farbübertragband (20) ist und daß die Farbdüsen (4') des Tintenstrahl-Druckapparates (2') in einer zu einem geradlinigen Abschnitt des Farbübertragbandes parallelen Ebene verteilt angeordnet sind.
7. Farbwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Farbwalzen (8) und/oder die Farbübertragungseinrichtung (6; 20) mit einem Antrieb für eine Hin- und Herbewegung entlang ihrer Achse während des Druckbetriebs versehen ist.
8. Farbwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer der Farbwalzen (8) und/oder der Farbübertragungseinrichtung (6; 20) eine wahlweise aktivierbare Farbrakel (18; 18') vorgesehen ist.
9. Farbwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen der Farbübertragungseinrichtung (6; 20) und dem Plattenzylinder (10) genau eine Farbwalze (8) befindet.
10. Farbwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung zur Beeinflussung der Farbzufuhr durch einen Bediener vorgesehen ist, die einen Bildschirm (26) zur Anzeige des aktuellen Drucksujets (28) enthält, wobei zu beeinflussende Felder (30) auf dem angezeigten Drucksujet durch den Bediener auswählbar sind.
11. Farbwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintenstrahl-Druckapparat (2, 2') eine Hochdruck-Pumpvorrichtung zur Versorgung mit Druckfarbe unter einem vorbestimmten hohen Druck, eine Heizvorrichtung zur Erwärmung der Druckfarbe auf eine vorbestimmte Temperatur oberhalb der Raumtemperatur und eine Vielzahl von Ventilen zur selektiven Steuerung der Farbzufuhr an die Farbdüsen (4; 4') des Tintenstrahl-Druckapparates enthält.
12. Farbwerk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile piezoelektrisch betätigte Ventile sind.

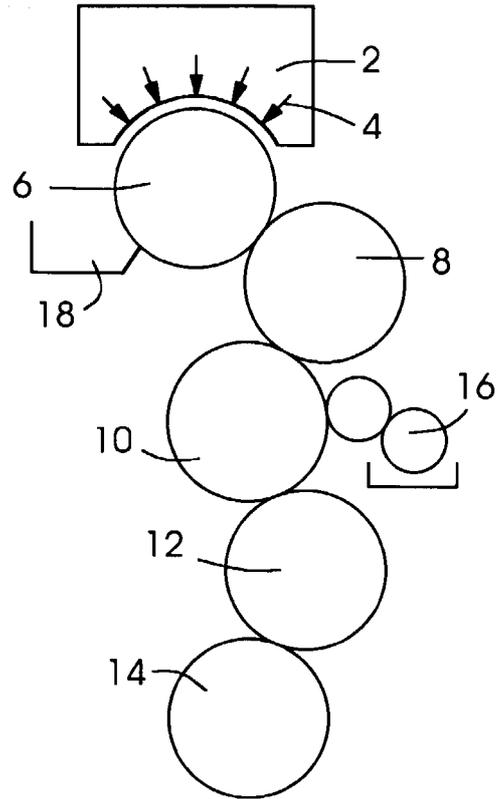


Fig.1

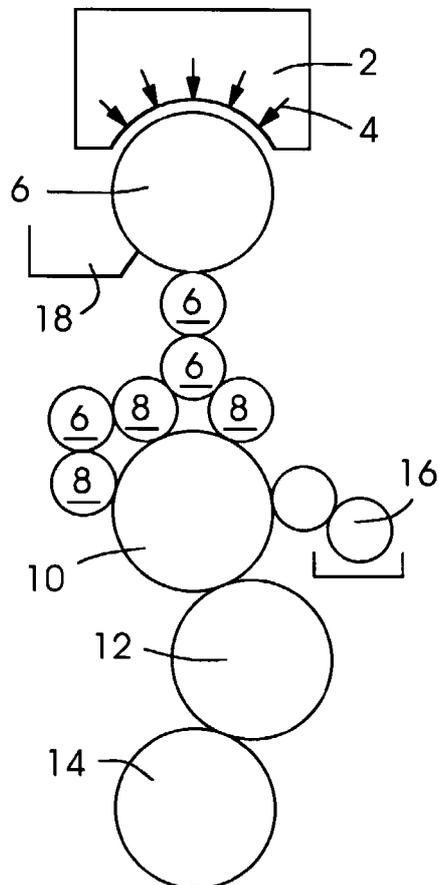
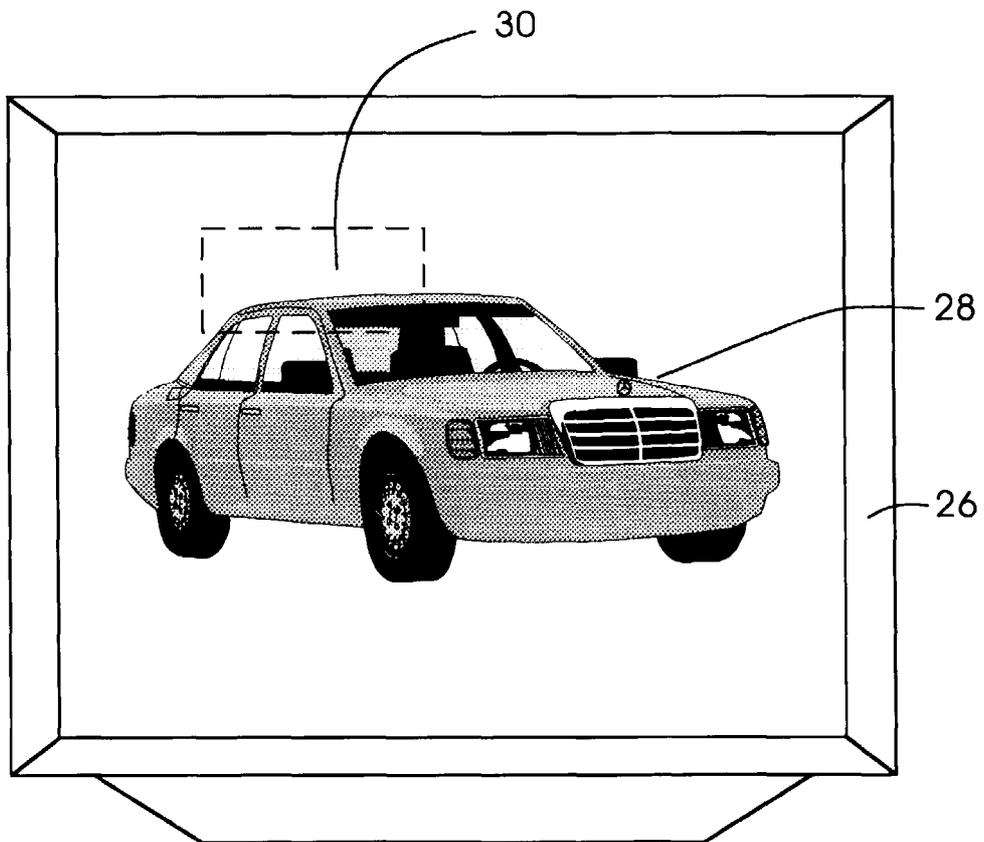
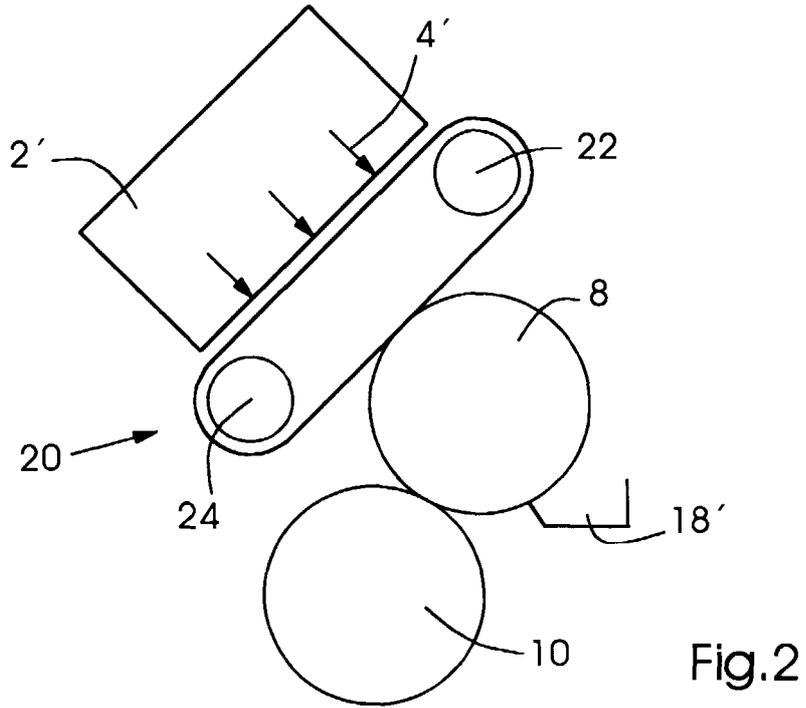


Fig.1a





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 5079

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A, D	DE 43 27 212 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 16. Februar 1995 (1995-02-16) * das ganze Dokument * ---	
A	DE 35 45 535 A (J.G. MAILÄNDER) 2. Juli 1987 (1987-07-02) ---	
A	EP 0 530 627 A (SEIKO EPSON CORP) 10. März 1993 (1993-03-10) -----	
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
		B41F31/28
		RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
		B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	24. März 2000	DIAZ-MAROTO, V
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie                      A : technologischer Hintergrund                      O : mündliche Offenbarung                      P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist                      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument                      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 99 12 5079

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.

24-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4327212 A	16-02-1995	JP 7068741 A	14-03-1995
DE 3545535 A	02-07-1987	KEINE	
EP 0530627 A	10-03-1993	JP 5200999 A	10-08-1993
		DE 69217777 D	10-04-1997
		DE 69217777 T	02-10-1997
		HK 1006389 A	26-02-1999
		US 5841456 A	24-11-1993
		SG 52513 A	28-09-1998

EPO FORM P0461

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