

(19)



(11)

EP 1 567 344 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2007 Patentblatt 2007/14

(51) Int Cl.:
B41J 2/005^(2006.01) B41M 5/382^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03750306.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/002907

(22) Anmeldetag: **03.09.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/052648 (24.06.2004 Gazette 2004/26)

(54) **DRUCKMASCHINEN MIT MINDESTENS EINEM FARBTRÄGER**

PRINTING MACHINES WITH AT LEAST ONE COLOUR SUPPORT

MACHINES A IMPRIMER PRESENTANT AU MOINS UN SUPPORT D'ENCRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(72) Erfinder: **STIEL, Jürgen, Alfred**
97289 Thüngen (DE)

(30) Priorität: **06.12.2002 DE 10257132**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B- 0 836 939

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

• **DATABASE WPI Section PQ, Week 200166**
Derwent Publications Ltd., London, GB; Class
P75, AN 2001-487618 XP002268812 -& WO 01
78985 A (MAKSIMOVSKII S N ET AL), 25. Oktober
2001 (2001-10-25)

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**
97080 Würzburg (DE)

EP 1 567 344 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Druckmaschinen mit mindestens einem Farbträger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 7 oder 9.

[0002] Aus der WO 01172518 A1 ist ein Druckverfahren bekannt, das in der Lage ist, eine Drucksubstanz mit Hilfe eines vorzugsweise gepulsten und fokussierten Energiestrahls, z. B. eines Laserstrahls oder Elektronenstrahls zu verdrucken. Dazu wird die Energie des Energiestrahls entweder unmittelbar oder nach einer Wandlung in einer Absorptionsschicht indirekt in die Drucksubstanz eingetragen, wobei die Drucksubstanz z. B. aus in einem Lösungsmittel, z. B. in Wasser gelösten Farbpigmenten besteht. In beiden Fällen bildet sich aufgrund der hohen Energiedichte der Energiestahlung in der Drucksubstanz durch Wärmedehnung oder Verdampfen insbesondere des Lösungsmittels explosionsartig eine kleine Gasblase aus, die bei ihrem Austritt aus der Drucksubstanz einen Teil der Drucksubstanz in Richtung eines von der Drucksubstanz gering beabstandeten Bedruckstoffes verdrängt und dort einen Druckpunkt setzt. Bei diesem Druckverfahren wird der sogenannte lichthydraulische Effekt genutzt, bei dem mittels eines Lichtimpulses in einer Flüssigkeit eine Stoßwelle erzeugt wird, wobei der Lichtimpuls direkt in die Flüssigkeit eingetragen wird oder mittelbar auf die Flüssigkeit einwirkt und in beiden Fällen in der Flüssigkeit punktuell schlagartig zu einer thermisch bedingten Volumenvergrößerung führt. Der lichthydraulische Effekt ist z. B. in der EP 0 836 939 B1 unter Angabe weiterer Quellen näher beschrieben.

[0003] Gemäß der genannten WO 01/72518 A1 ist die Drucksubstanz als ein homogener Film auf einem Farbträger aufgetragen, wobei der Farbträger z. B. als ein rotierender Zylinder, vorzugsweise als ein transparenter Hohlzylinder aus Glas ausgebildet ist. Der Farbträger und der Bedruckstoff werden aneinander vorbeigeführt, ohne sich zu berühren. Sofern auf dem Farbträger eine Absorptionsschicht aufgebracht ist, die vollflächig aufgetragen ist, durchdringt der Energiestrahls zunächst die für seine Wellenlänge in diesem Fall nicht absorbierende Drucksubstanz und trifft erst dann auf die Absorptionsschicht, wobei die Absorptionsschicht vorzugsweise aus einem kristallinen Werkstoff besteht, vorzugsweise aus Polysilikat, wobei die Kristallgröße zwischen 10 nm und 1000 nm liegt und vorteilhafterweise kleiner als die Wellenlänge der verwendeten Energiestahlung ist. Die Dicke der Absorptionsschicht soll kleiner als 10 µm, vorzugsweise kleiner als 1 µm sein. Ein auf die Drucksubstanz gerichteter Energiestrahls soll unter einem Winkel α zur Normalen der Oberfläche der Drucksubstanz von mehr als 0° und weniger als 75° einfallen. Der Abstand zwischen dem Farbträger und dem an ihm mit einer Transportgeschwindigkeit vorbeibewegten Bedruckstoff wird mit weniger als 2 mm, vorzugsweise sogar weniger als 0,5 mm angegeben. Die Impulsdauer der Energiestahlung soll weniger

als 1 µs, vorzugsweise zwischen 100 ns und 200 ns betragen. Die Leistung der Energiestahlung liegt in einer Größenordnung von 50 W bis 100 W oder auch mehr. Als Energiequelle sind beispielhaft Laserdioden oder Arrays, d. h. Anordnungen derselben erwähnt. Konkrete Angaben zur Wellenlänge und Impulsfrequenz der verwendeten Energiestahlung fehlen.

[0004] Durch die DE 37 02 643 A1 ist ein Tintenstrahlschreiber bekannt, wobei Tinte in einer dünnen Schicht von 10 µm bis 100 µm auf ein Glassubstrat oder Farbband aufgetragen und punktuell mit einem in Abhängigkeit von einem Bildsignal modulierten Strahl eines Lasers, vorzugsweise eines CO₂-Lasers, für eine Dauer von 0,1 µs bis 1 µs auf über 100°C erwärmt wird, sodass sich eine Blase bildet, die bei ihrem Platzen Tinte auf einen in geringem Abstand von weniger als 1 mm an dem Glassubstrat oder Farbband mit der erwärmten Tinte vorbeigeführten Bedruckstoff überträgt. In einem Ausführungsbeispiel ist ein Tintenstrahlschreiber zum Verdrucken mehrerer Druckfarben wie rote, grüne, blaue und schwarze handelsübliche wasserlösliche Tinte beschrieben, wobei für jede Druckfarbe eine Tintenpatrone vorgesehen ist, die sequentiell in den Strahlengang des Lasers eingebracht wird. Für Druckfarben mit einem geringem Lichtabsorptionsvermögen, wie z. B. rote oder insbesondere gelbe Tinte, kommt ein gleichmäßig auf das Substrat aufgestrichener lichtabsorbierender Film mit einer Schichtdicke von unter 20 µm zum Einsatz, auf den der Lichtstrahl des Lasers auftrifft, wobei der lichtabsorbierende Film die mit ihm in Berührung stehende Tinte bis zur Ausbildung einer Blase in der Tinte erwärmt, wobei die Blase in Richtung des Bedruckstoffes aus der Tintenpatrone ausgetrieben wird.

[0005] Da in der Drucktechnik Drucksubstanzen unterschiedlicher Farbe und damit auch mit unterschiedlicher stofflicher Beschaffenheit zum Einsatz kommen, wobei die voneinander verschiedenen Drucksubstanzen z. B. auf unterschiedlichen Farbträgern in derselben Druckmaschine angeordnet sein können, ist es wünschenswert, dass mit derselben Druckmaschine unterschiedliche Drucksubstanzen gemäß dem eingangs beschriebenen Druckverfahren verdruckt werden können.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Druckmaschinen mit mindestens einem Farbträger zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 7 oder 9 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen definiert.

[0009] Die mit der Erfindung nach Anspruch 1 und nach Anspruch 7 erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Verwendung von mindestens zwei Energiestrahlen unterschiedlicher Wellenlänge für den Transport der Strahlungsenergie mit mindestens verdoppelter Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden kann, dass Drucksubstanzen unterschiedlicher stofflicher Beschaffenheit und mit unterschiedlichem Spektralverhalten unter Nutzung des lichthydraulischen

lischen Effekts zu einer zumindest teilweisen Übertragung auf den Bedruckstoff angeregt werden können. Denn vorteilhafterweise sind die Wellenlängen derart gewählt, dass eine üblicherweise in der Druckmaschine verwendete Druckschicht, z. B. eine bestimmte Farbe, die aufgrund ihrer stofflichen Beschaffenheit und ihres Spektralverhaltens bei der einen bestimmten Wellenlänge den lichthydraulischen Effekt nicht ausführt, den Effekt bei der anderen zur Verfügung stehenden Wellenlänge zeigt.

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte Darstellung eines Druckwerks einer Druckmaschine;

Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung aus der Fig. 1 zur Darstellung des Druckvorgangs.

[0012] Fig. 1 zeigt in einer vereinfachten Darstellung ein Druckwerk einer Druckmaschine mit mindestens einem ersten Farbträger 01, der z. B. als ein erster rotierender Zylinder 01 ausgebildet ist. Vorzugsweise ist auf einer Mantelfläche 02 des Zylinders 01 eine Absorptionsschicht 03 vorzugsweise vollflächig aufgebracht. Die Absorptionsschicht 03 weist eine Schichtdicke z. B. von weniger als 20 μm , insbesondere weniger als 5 μm auf. Sie ist in den Fig. 1 und 2 aus zeichnungstechnischen Gründen zur besseren Erkennbarkeit unverhältnismäßig stark vergrößert dargestellt. Ein dem Zylinder 01 zugeordnetes erstes Farbwerk 04 trägt z. B. mit mindestens einer Farbauftragswalze 06 einen Film einer ersten Druckschicht 07 vorzugsweise vollflächig auf diesem Zylinder 01 auf. Auch der Film der Druckschicht 07 ist in den Fig. 1 und 2 vergrößert dargestellt.

[0013] Ein erster Bedruckstoff 08, z. B. ein Bogen 08 oder eine Materialbahn 08, insbesondere eine Papierbahn 08, ist in einem Abstand a von vorzugsweise weniger als 2 mm, insbesondere von weniger als 0,5 mm vor dem ersten Zylinder 01 angeordnet oder wird vorzugsweise mit einer vorzugsweise einer Rotationsgeschwindigkeit v_{01} des Zylinders 01 angepaßten Transportgeschwindigkeit v_{08} vor dem Zylinder 01 vorbeibewegt. Für die Anordnung des ersten Bedruckstoffs 08 vor dem ersten Zylinder 01 kann in axialer Richtung des Zylinders 01 eine erste Umlenkrolle 09 oder Umlenkwalze 09 vorgesehen sein, die den Bedruckstoff 08 vorzugsweise zum einen in seiner Lage, d. h. insbesondere in seinem Abstand a vor dem Zylinder 01 stabilisiert und den Bedruckstoff 08 andererseits in seiner Transportrichtung vom Zylinder 01 ablenkbar macht, d. h. den Bedruckstoff 08 insbesondere in eine vom Zylinder 01 abgewandte Richtung umlenkt.

[0014] Eine erste Strahlungsquelle 11 mit einer geringen Strahldivergenz, eine sogenannte Punktlichtquelle, z. B. ein Laser 11, insbesondere ein Festkörperlaser 11, z. B. ein Rubinlaser oder ein Neodym-YAG-Laser, emittiert

Strahlungsenergie hoher Energiedichte in Form eines ersten Energiestrahles 12 zu der auf dem Zylinder 01 aufgetragenen Druckschicht 07, wobei der erste Energiestahl 12 mit einer Normalen 13 einer Oberfläche 19 der Druckschicht 07 einen Winkel α von mehr als 0° und weniger als 90°, vorzugsweise weniger als 45° bildet. Mindestens eine zweite Strahlungsquelle 14 ebenfalls mit einer geringen Strahldivergenz, z. B. wiederum ein Laser 14, insbesondere ein Festkörperlaser 14 emittiert ebenfalls Strahlungsenergie hoher Energiedichte in Form eines zweiten Energiestrahles 16 z. B. zu der auf dem ersten Zylinder 01 aufgetragenen ersten Druckschicht 07, wobei der zweite Energiestahl 16 z. B. ebenfalls mit der Normalen 13 der Oberfläche 19 der ersten Druckschicht 07 oder einer Normalen 27 einer Oberfläche 19 einer zweiten Druckschicht 26 einen Winkel β von mehr als 0° und weniger als 90°, vorzugsweise weniger als 45° bildet. Die Anordnung der Strahlungsquellen 11; 14 kann derart gewählt sein, dass die zwischen den Normalen 13; 27 und den Energiestrahlen 12; 16 ausgebildeten Winkel α ; β zumindest annähernd gleich sind. Auch können die Strahlungsquellen 11; 14 derart ausgebildet sein, dass sie z. B. räumlich eine einzige Strahlungsquelle bilden, die in der Lage ist, zumindest zwei Energiestrahlen 12; 16 zu emittieren, wobei die Energiestrahlen 12; 16 voneinander verschiedene Wellenlängen aufweisen. Beispielsweise lassen sich manche Lasersysteme wahlweise zur Emission von Energiestrahlen 12; 16 unterschiedlicher Wellenlänge anregen. Als Beispiel seine hier frequenzverdoppelte oder frequenzverdreifachte Neodym-YAG-Laser genannt, deren Energiestrahlen 12; 16 die Hälfte oder ein Drittel ihrer natürlichen Wellenlänge von 1064 nm aufweisen. Oder die Strahlungsquellen 11; 14 ergeben sich insofern, dass eine einzige Strahlungsquelle 11; 14, z. B. ein Farbstoff-Laser, bei dem vorzugsweise organische Farbstoffe, z. B. Rhodamine, Cumarine oder Oxazine in einem Trägermedium, z. B. einer Trägerflüssigkeit gelöst sind, Strahlungsenergie in einem Spektralbereich von z. B. 60 nm oder mehr emittiert, aus dem mindestens zwei Energiestrahlen 12; 16 unterschiedlicher Wellenlänge vorzugsweise durch optische Vorrichtungen, z. B. durch Filter separierbar sind. Die Strahlungsquellen 11; 14 emittieren ihre Strahlungsenergie vorzugsweise in Impulsen kurzer Dauer, z. B. von deutlich weniger als 1 μs , insbesondere von etwa 100 ns, dafür aber mit einer hohen Impuls wiederholfrequenz von z. B. 1 MHz oder mehr.

[0015] Die auf dem Farbträger 01 aufgetragene Absorptionsschicht 03 absorbiert die von den Strahlungsquellen 11; 14 emittierte Strahlungsenergie und wandelt sie in Wärme oder in einen Impulsübertrag, wodurch gemäß dem lichthydraulischen Effekt in der Druckschicht 07 durch Wärmedehnung oder Verdampfen explosionsartig eine Gasblase ausgebildet wird, die bei ihrem Austritt aus der Druckschicht 07 einen Teil 18 der Druckschicht 07 in Richtung des von der Druckschicht 07 beabstandeten Bedruckstoffes 08 verdrängt und dort einen Druckpunkt setzt. Fig. 2, die eine Ausschnittsvergrößerung

ßerung der Fig. 1 darstellt, zeigt beispielhaft, wie sich durch den Einfall von Energiestrahlen 12; 16 ein Teil 18 der Druckschubstanz 07, z. B. in Form eines Tropfens 18, aus der vom Zylinder 01 oberflächlich mitgeführten Druckschubstanz 07 löst und zu dem beabstandet angeordneten Bedruckstoff 08 übertragen wird.

[0016] Es kann in der Druckmaschine mindestens ein weiterer, ein zweiter Farbträger 21 vorgesehen sein, der dem zuvor beschriebenen ersten Farbträger 01 im Aufbau und in seiner Verwendung vorzugsweise im Wesentlichen gleicht, also z. B. als ein zweiter rotierender Zylinder 21 z. B. mit einer Absorptionsschicht 22 ausgebildet ist, wobei auf der Oberfläche des zweiten Zylinders 21, d. h. vorzugsweise auf der Absorptionsschicht 22, mit einem dem zweiten Zylinder 21 zugeordneten zweiten Farbwerk 23 mit z. B. mindestens einer Farbauftragswalze 24 eine zweite Druckschubstanz 26 aufgetragen wird, wobei sich die erste Druckschubstanz 07 und die zweite Druckschubstanz 26 in ihrer stofflichen Beschaffenheit oder in ihrem Spektralverhalten vorzugsweise unterscheiden. So können die verwendeten Druckschubstanzen 07; 26 z. B. als zwei unterschiedliche Druckfarben ausgebildet sein, z. B. einer Buntfarbe und einer Schwarzfarbe, die für die in der Druckmaschine zur Verfügung stehenden Energiestrahlen 12; 16 ein voneinander verschiedenes Absorptionsvermögen aufweisen. Bei den Druckschubstanzen 07; 26 handelt es sich i. d. R. um eine Dispersion aus einem festen Farbmittel, einem flüssigen Bindemittel und gegebenenfalls einem Druckhilfsmittel, das der Druckschubstanz 07; 26 zugegeben wird, um eine spezielle Eigenschaft der Druckschubstanz 07; 26 zu erzielen, wie z. B. deren Konsistenz, Trocknung, Scheuerfestigkeit oder Glanz, wobei das Farbmittel, z. B. pulverförmige Pigmente in dem Bindemittel, z. B. einem zähfließenden, öligen Firnis feinst verteilt ist.

[0017] Ein zweiter Bedruckstoff 28, z. B. ein Bogen 28 oder eine Materialbahn 28, insbesondere eine Papierbahn 28, ist in einem Abstand b von vorzugsweise weniger als 2 mm, insbesondere von weniger als 0,5 mm vor dem zweiten Zylinder 21 angeordnet oder wird mit einer Transportgeschwindigkeit v_{28} , die vorzugsweise einer Rotationsgeschwindigkeit v_{21} des Zylinders 21 angepasst ist, vor dem Zylinder 21 vorbeibewegt. Für die Anordnung des zweiten Bedruckstoffs 28 vor dem zweiten Zylinder 21 kann in axialer Richtung dieses Zylinders 21 eine zweite Umlenkrolle 29 oder Umlenkwalze 29 vorgesehen sein, die den Bedruckstoff 28 zum einen in seiner Lage, d. h. insbesondere in seinem Abstand b vor dem zweiten Zylinder 21 stabilisiert und den Bedruckstoff 28 andererseits in seiner Transportrichtung vom Zylinder 21 ablenkbar macht, d. h. den Bedruckstoff 28 insbesondere in eine vom Zylinder 21 abgewandte Richtung umlenkt. In einer bevorzugten Ausführung bilden der erste Bedruckstoff 08 und der zweite Bedruckstoff 28 eine zusammenhängende Materialbahn 08, 28, die z. B. mittels einer Anordnung dritter Umlenkrollen 31 oder Umlenkwalzen 31 vom ersten Zylinder 01 zum zweiten Zylinder 21 geleitet wird.

[0018] Die bisher beschriebene Druckmaschine kann je nach Bedarf in entsprechender Weise um weitere Farbträger und Strahlungsquellen erweitert werden, was aber in den Figuren zur Wahrung der Übersichtlichkeit nicht näher dargestellt ist. Auf diese Weise kann die Druckmaschine zu einer Mehrfarbendruckmaschine ausgerüstet werden, die in der Lage ist, die üblichen vier Grundfarben Schwarz, Cyan, Magenta und Gelb sowie gegebenenfalls weitere Schmuckfarben und Sonderfarben im Wesentlichen gleichzeitig zu verdrucken, wobei sich diese Druckschubstanzen ersichtlicherweise in ihrer stofflichen Beschaffenheit und in ihrem Spektralverhalten unterscheiden.

[0019] Die Energiestrahlen 12; 16, vorzugsweise solche unterschiedlicher Wellenlänge, können auf denselben, z. B. auf den ersten Farbträger 01 gerichtet sein. Diese Option gestattet es, auf demselben Farbträger 01 Druckschubstanzen 07 z. B. derselben Farbe, aber dennoch unterschiedlicher stofflicher Beschaffenheit zu verdrucken, wobei die unterschiedliche stoffliche Beschaffenheit z. B. durch unterschiedliche Rezepturen der Druckschubstanzen 07 bedingt sein kann. Eine alternative Anordnung sieht vor, dass mindestens ein Energiestrahle 12; 16 auf einen anderen zweiten Farbträger 21 gerichtet ist oder wahlweise zumindest richtbar ist. Auch können Anordnungen vorgesehen werden, bei denen z. B. auf drei Farbträger 01; 21, vorzugsweise auf die Farbträger 01 mit Buntfarben, ein erster Energiestrahle 12 mit einer ersten Wellenlänge gerichtet ist, wohingegen auf den Farbträger 21 mit der Schwarzfarbe im laufenden Druckprozess quasi zur selben Zeit ein zweiter Energiestrahle 16 mit einer zweiten Wellenlänge gerichtet ist, wobei sich die Wellenlängen der Energiestrahlen 12; 16 vorzugsweise voneinander unterscheiden.

[0020] Beispielsweise könnte auf einen Farbträger 01; 21 mit der Buntfarbe Magenta ein frequenzverdoppelter Neodym-YAG-Laser mit einer im grünen Spektralbereich liegenden Wellenlänge von 532 nm, auf einen Farbträger 01; 21 mit der Buntfarbe Cyan ein Rubinlaser mit einer im roten Spektralbereich liegenden Wellenlänge von 694 nm und auf einen Farbträger 01; 21 mit der Buntfarbe Yellow (Gelb) ein GaN-Halbleiterlaser mit einer im violett-blauen Spektralbereich liegenden Wellenlänge von 395 nm bis 440 nm gerichtet sein. Die Absorption des eingestrahnten Energiestrahls 12; 16 zeigt dann den höchsten Wirkungsgrad, wenn ein Energiestrahle 12; 16 mit einer Wellenlänge eines zur Druckschubstanz 07; 26 komplementären Spektralbereichs verwendet wird. Für einen Farbträger 01; 21 mit der Schwarzfarbe können prinzipiell Energiestrahlen 12; 16 beliebiger Wellenlänge verwendet werden, jedoch eignet sich ein in seiner Grundfrequenz betriebener Neodym-YAG-Laser mit einer im Infrarotbereich liegenden Wellenlänge von 1064 nm besonders gut.

[0021] Für ein und dieselbe Druckmaschine können demnach auch mehrere parallel aktivierbare Strahlungsquellen 11; 14 unterschiedlicher Bauart oder mit Energiestrahlen 12; 16 unterschiedlicher Wellenlänge vorge-

sehen sein, sodass sich bezüglich der Strahlungsquellen 11; 14 und eventuell auch ihrer Anordnung in der Druckmaschine eine Lösung ergibt, bei der bedarfsgerecht selektiv für jeden Farbträger 01; 21 und jede Druckschubstanz 07; 26 die optimale Strahlungsquelle 11; 14 bzw. der Energiestrahle 12; 16 mit der zum Verdrucken der Druckschubstanz 07; 26 optimalen Wellenlänge, Impulsdauer oder Strahlungsenergiemenge zum Einsatz gebracht werden kann. So können z. B. vier Farbträger 01; 21 vorgesehen sein, wobei jeweils ein Energiestrahle 12; 16 auf jeden der Farbträger 01; 21 gerichtet ist, wobei der Energiestrahle 12; 16 bei drei Farbträgern 01; 21 jeweils unter demselben Winkel β von vorzugsweise weniger als 45° auf der Oberfläche 19 der Druckschubstanz 26 auftrifft, während z. B. der auf den vierten Farbträger 01 gerichtete Energiestrahle 12 mit der Übertragungsrichtung der Druckschubstanz 07 zum Bedruckstoff 08 gleichgerichtet ist. Bei einer Anordnung, bei der jeder der vier Farbträger 01; 21 jeweils als ein Zylinder ausgebildet ist, kann somit bei drei Farbträgern 01; 21 der Energiestrahle 12; 16 von außen auf den Zylinder gerichtet sein, wohingegen beim vierten Farbträger 01 der zugehörige Energiestrahle 12 vom Inneren des Zylinders zur Druckschubstanz 07 gerichtet ist. Bei diesem vierten Farbträger 01 kann die den Energiestrahle 12 emittierende Strahlungsquelle 11 z. B. im Inneren des Zylinders angeordnet sein oder aber der Energiestrahle 12 wird von der außerhalb des Zylinders angeordneten Strahlungsquelle 11 durch optische Mittel in das Innere des Zylinders gelenkt und von dort z. B. mittels Spiegel zur Druckschubstanz 07 gerichtet.

[0022] Vorteilhafterweise werden die Energiestrahlen 12; 16 auf eine Auftreffstelle 17 auf der dem Bedruckstoff 08; 28 zugewandten Oberfläche 19 der auf den Farbträgern 01; 21 aufgetragenen Druckschubstanzen 07; 26 fokussiert, wobei der Fokus an der Auftreffstelle 17 einen Durchmesser von weniger als $30\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise von weniger als $20\text{ }\mu\text{m}$ aufweist. Es können Mittel, insbesondere optische Vorrichtungen wie z. B. ein Polygonspiegel (in den Figuren nicht dargestellt) vorgesehen sein, die die Energiestrahlen 12; 16 vorzugsweise in axialer Richtung der Farbträger 01; 21 auslenken, sodass mit der Auslenkung der Energiestrahlen 12; 16 eine zeilenweise Bedruckung der Bedruckstoffe 08; 28 erfolgt.

[0023] Die Strahlungsquellen 11; 14 sind bezüglich der Druckmaschine vorzugsweise ortsfest angeordnet. Die Lasersysteme sind mit ihren peripheren Aggregaten, z. B. mit den Vorrichtungen zu ihrer Energieversorgung oder Kühlung, vorzugsweise außerhalb der Druckmaschine angeordnet, sie können jedoch auch im Inneren eines als Zylinder ausgebildeten Farbträgers 01; 21 angeordnet sein bzw. der Energiestrahle 12; 16 der Strahlungsquellen 11; 14 ist durch optische Mittel in das Innere des als Zylinder ausgebildeten Farbträgers 01; 21 geleitet, um von dort zur Druckschubstanz 07; 26 gerichtet zu werden. Die von den Strahlungsquellen 11; 14 emittierten Energiestrahlen 12; 16 können hinsichtlich ihres Strahlengangs veränderbar sein, z. B. durch optische Leitsysteme oder Umlenkssysteme an unterschiedliche Stellen

der Druckmaschine, insbesondere zu verschiedenen Farbträgern 01; 21 leitbar sein.

Bezugszeichenliste

[0024]

1	Farbträger, erster; Zylinder
2	Mantelfläche
3	Absorptionsschicht
4	Farbwerk, erstes
5	-
6	Farbauftragswalze
7	Druckschubstanz, erste
8	Bedruckstoff, erster, Bogen; Materialbahn; Papierbahn
9	Umlenkrolle, erste; Umlenkwalze
10	-
11	Strahlungsquelle, erste; Laser, Festkörperlaser
12	Energiestrahle, erster
13	Normale
14	Strahlungsquelle, zweite; Laser; Festkörperlaser
15	-
16	Energiestrahle, zweiter
17	Auftreffstelle
18	Teil der Druckschubstanz; Tropfen
19	Oberfläche der Druckschubstanz
20	-
21	Farbträger, zweiter, Zylinder
22	Absorptionsschicht
23	Farbwerk, zweites
24	Farbauftragswalze, Walze
25	-
26	Druckschubstanz, zweite
27	Normale
28	Bedruckstoff, zweiter; Bogen; Materialbahn; Papierbahn
29	Umlenkrolle, zweite; Umlenkwalze
30	-
31	Umlenkrolle, dritte; Umlenkwalze
a	Abstand
b	Abstand
α	Winkel
β	Winkel
v01	Rotationsgeschwindigkeit (01)
v08	Transportgeschwindigkeit (08)
v21	Rotationsgeschwindigkeit (21)
v28	Transportgeschwindigkeit (28)

Patentansprüche

1. Druckmaschine mit einem ersten Farbträger (01), wobei auf dem Farbträger (01) eine Druckschubstanz (07) aufgetragen ist, wobei eine Übertragung zumindest eines Teils (18) der Druckschubstanz (07) auf ei-

- nen vom Farbträger (01) beabstandet angeordneten Bedruckstoff (08) unter Nutzung eines lichthydraulischen Effekts erfolgt, wobei zur Druckschubstanz (07) transportierte Strahlungsenergie die Übertragung der Druckschubstanz (07) auf den Bedruckstoff (08) anregt, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Transport der Strahlungsenergie zu dem ersten Farbträger (01) mindestens zwei Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge vorgesehen sind, wobei von den zur Verfügung stehenden Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge derjenige Energiestrahle (12; 16) gewählt und auf die Druckschubstanz (07) gerichtet ist, dessen Wellenlänge die auf dem Farbträger (01) aufgetragene Druckschubstanz (07) zur Übertragung auf den Bedruckstoff (08) anregt.
2. - Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Farbträger (21) vorgesehen ist, wobei auf jeden Farbträger (01; 21) mindestens ein Energiestrahle (12; 16) gerichtet ist.
3. Druckmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Farbträger (01; 21) vorgesehen sind, wobei auf mindestens einen der Farbträger (01; 21) ein Energiestrahle (12; 16) mit einer Wellenlänge gerichtet ist, die sich von der Wellenlänge eines auf mindestens einen der anderen Farbträger (01; 21) gerichteten Energiestrahlens (12; 16) unterscheidet.
4. Druckmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbträger (01; 21) unterschiedliche Druckschubstanzen (07; 26) tragen.
5. Druckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf demselben Farbträger (01) Druckschubstanzen (07) unterschiedlicher stofflicher Beschaffenheit verdruckbar sind.
6. Druckmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jede Druckschubstanz (07; 26) von den zur Verfügung stehenden Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge derjenige Energiestrahle (12; 16) gerichtet ist, dessen Wellenlänge die auf dem Farbträger (01; 21) aufgetragene Druckschubstanz (07; 26) zur Übertragung auf den Bedruckstoff (08; 28) anregt.
7. Druckmaschine mit einem ersten Farbträger (01), wobei auf dem Farbträger (01) eine Druckschubstanz (07) aufgetragen ist, wobei eine Übertragung zumindest eines Teils (18) der Druckschubstanz (07) auf einen vom Farbträger (01) beabstandet angeordneten Bedruckstoff (08) unter Nutzung eines lichthydraulischen Effekts erfolgt, wobei zur Druckschubstanz (07) transportierte Strahlungsenergie die Übertragung der Druckschubstanz (07) auf den Bedruckstoff (08) anregt, wobei ein Energiestrahle (12; 16) die Strahlungsenergie zu der Druckschubstanz (07) transportiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Farbträger (21) vorgesehen ist, wobei auf dem zweiten Farbträger (21) eine Druckschubstanz (26) aufgetragen ist, wobei eine Übertragung zumindest eines Teils (18) dieser Druckschubstanz (26) auf einen von dem zweiten Farbträger (21) beabstandet angeordneten Bedruckstoff (28) unter Nutzung eines lichthydraulischen Effekts erfolgt, wobei ein Energiestrahle (12; 16) Strahlungsenergie zu der Druckschubstanz (26) des zweiten Farbträgers (21) transportiert und Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge auf denselben Farbträger (01; 21) richtbar sind.
8. Druckmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** von den zur Verfügung stehenden Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge selektiv für jeden Farbträger (01; 21) und jede Druckschubstanz (07; 26) jeweils derjenige Energiestrahle (12; 16) auf jede der Druckschubstanzen (07; 26) gerichtet ist, dessen Wellenlänge die auf dem jeweiligen Farbträger (01; 21) aufgetragene Druckschubstanz (07; 26) zur Übertragung auf den Bedruckstoff (08; 28) anregt.
9. Druckmaschine mit einem ersten Farbträger (01), wobei auf dem Farbträger (01) eine Druckschubstanz (07) aufgetragen ist, wobei eine Übertragung zumindest eines Teils (18) der Druckschubstanz (07) auf einen vom Farbträger (01) beabstandet angeordneten Bedruckstoff (08) unter Nutzung eines lichthydraulischen Effekts erfolgt, wobei zur Druckschubstanz (07) transportierte Strahlungsenergie die Übertragung der Druckschubstanz (07) auf den Bedruckstoff (08) anregt, wobei ein Energiestrahle (12; 16) die Strahlungsenergie zu der Druckschubstanz (07) transportiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Farbträger (21) vorgesehen ist, wobei auf dem zweiten Farbträger (21) eine Druckschubstanz (26) aufgetragen ist, wobei eine Übertragung zumindest eines Teils (18) dieser Druckschubstanz (26) auf einen von dem zweiten Farbträger (21) beabstandet angeordneten Bedruckstoff (28) unter Nutzung eines lichthydraulischen Effekts erfolgt, wobei ein Energiestrahle (12; 16) Strahlungsenergie zu der Druckschubstanz (26) des zweiten Farbträgers (21) transportiert, wobei für mindestens einen der Farbträger (01; 21) für verschiedene Druckschubstanzen (07; 26) selektiv Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Strahlführung eingesetzt sind, wobei ein auf einen Farbträger (01; 21) gerichteter Energiestrahle (12; 16) mit der Übertragungsrichtung der Druckschubstanz (07; 26) zum Bedruckstoff (08; 28) gleichgerichtet ist, während ein auf mindestens einen anderen Farbträger (01; 21) gerichteter Energiestrahle (12; 16) unter einem mit der Normalen (13; 27) der Oberfläche (19)

der Drucksubstanz (07; 26) gebildeten Winkel (α ; β) auf der Oberfläche (19) der Drucksubstanz (07; 26) auftrifft.

10. Druckmaschine nach Anspruch 4 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Drucksubstanzen (07; 26) der Farbträger (01; 21) in ihrer stofflichen Beschaffenheit oder in ihrem Spektralverhalten unterscheiden.
11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Farbträger (01; 21) vorgesehen sind, wobei die Farbträger (01; 21) unterschiedliche Drucksubstanzen (07; 26) tragen.
12. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im laufenden Druckprozess im Wesentlichen gleichzeitig zu den Drucksubstanzen (07; 26) transportierte Strahlungsenergie die Übertragung der jeweiligen Drucksubstanz (07; 26) von den Farbträgern (01; 21) auf denselben Bedruckstoff (08; 28) anregt.
13. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 7, 9 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jeden Farbträger (01; 21) ein Energiestrahle (12; 16) derselben Wellenlänge gerichtet ist.
14. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strahlungsquelle (11; 14) die Strahlungsenergie emittiert
15. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strahlungsquelle (11; 14) vorgesehen ist, die ihre Strahlungsenergie in einem Spektralbereich emittiert, aus dem mindestens zwei Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge separierbar sind.
16. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Strahlungsquellen (11; 14) vorgesehen sind, die Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge emittieren.
17. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strahlungsquelle (11; 14) vorgesehen ist, die wahlweise Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge emittiert.
18. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungsquelle (11; 14) ein Laser (11; 14) ist.
19. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiestrahlen (12; 16) aus Impulsen mit einer Dauer von weniger als 1 μ s bestehen.

20. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiestrahlen (12; 16) aus Impulsen mit einer Impulswiederholfrequenz von mindestens 1 MHz bestehen.
21. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiestrahle (12; 16) mindestens einer Strahlungsquelle (11; 14) wahlweise auf unterschiedliche Farbträger (01; 21) richtbar ist.
22. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungsquelle (11; 14) bezüglich der Druckmaschine ortsfest angeordnet ist, wobei ein Strahlengang des emittierten Energiestrahls (12; 16) durch optische Leitsysteme oder Umlenksysteme an unterschiedliche Stellen der Druckmaschine leitbar ist.
23. Druckmaschine nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf den Farbträger (01; 21) gerichtete Energiestrahle (12; 16) mit der Übertragungsrichtung der Drucksubstanz (07; 26) zum Bedruckstoff (08; 28) gleichgerichtet ist.
24. Druckmaschine nach Anspruch 1 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Energiestrahle (12; 16) unter einem mit einer Normalen (13; 27) einer Oberfläche (19) der Drucksubstanz (07; 26) gebildeten Winkel (α ; β) auf der Oberfläche (19) der Drucksubstanz (07; 26) auftrifft.
25. Druckmaschine nach Anspruch 9 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (α ; β) mehr als 0° und weniger als 90° beträgt.
26. Druckmaschine nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (α ; β) mehr als 0° und weniger als 45° beträgt.
27. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkel (α ; β) von zwei verschiedenen Energiestrahlen (12; 16) zumindest annähernd gleich groß sind.
28. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf mindestens einem Farbträger (01; 21) eine Absorptionsschicht (03; 22) aufgebracht ist.
29. Druckmaschine nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsschicht (03; 22) vollflächig aufgebracht ist.

30. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Farbträger (01; 21) als ein rotierender Zylinder (01; 21) ausgebildet ist.
31. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Abstand (a) vor dem ersten Farbträger (01) ein erster Bedruckstoff (08) und in einem Abstand (b) vor dem zweiten Farbträger (21) ein zweiter Bedruckstoff (28) angeordnet ist.
32. Druckmaschine nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (a) vor dem ersten Farbträger (01) oder der Abstand (b) vor dem zweiten Farbträger (21) weniger als 2 mm beträgt.
33. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 31 oder 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (a) vor dem ersten Farbträger (01) oder der Abstand (b) vor dem zweiten Farbträger (21) weniger als 0,5 mm beträgt.
34. Druckmaschine nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bedruckstoff (08; 28) eine Materialbahn (08; 28), insbesondere eine Papierbahn (08; 28), ist.
35. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 31 oder 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bedruckstoff (08) und der zweite Bedruckstoff (28) eine zusammenhängende Materialbahn bilden.
36. Druckmaschine nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bedruckstoff (08; 28) als ein Bogen (08, 28) ausgebildet ist.
37. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 31, 34, 35 oder 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Bedruckstoff (08; 28) mit einer Transportgeschwindigkeit (v_{08} ; v_{28}) vor dem Farbträger (01; 21) vorbeibewegt.
38. Druckmaschine nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportgeschwindigkeit (v_{08} ; v_{28}) des Bedruckstoffs (08; 28) einer Rotationsgeschwindigkeit (v_{01} ; v_{21}) des Farbträgers (01; 21) angepaßt ist.
39. Druckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung mindestens eines Farbträgers (01; 21) eine Umlenkrolle (09; 29) oder Umlenkwalze (09; 29) vorgesehen ist.
40. Druckmaschine nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkrolle (09; 29) oder Umlenkwalze (09; 29) den Bedruckstoff (08; 28) in seinem Abstand (a; b) vor dem Farbträger (01; 21) stabilisiert.
41. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 39 oder 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkrolle (09; 29) oder Umlenkwalze (09; 29) den Bedruckstoff (08; 28) in seiner Transportrichtung in eine vom Farbträger (01; 21) abgewandte Richtung lenkt.
42. Druckmaschine nach Anspruch 4 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für verschiedene Drucksubstanzen (07; 26) selektiv unterschiedliche Strahlungsquellen (11; 14) oder unterschiedliche Anordnungen von Strahlungsquellen (11; 14) mit Energiestrahlen (12; 16) unterschiedlicher Wellenlänge oder Strahlführung eingesetzt sind.
43. Druckmaschine nach Anspruch 1, 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Buntfarbe ein anderer Energiestrahle (12; 16) oder eine andere Strahlführung als für eine Schwarzfarbe eingesetzt ist.
44. Druckmaschine nach Anspruch 7, 9 oder 43, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Buntfarben und eine Schwarzfarbe eingesetzt sind.
45. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf einen der Farbträger (01) gerichteter Energiestrahle (12) mit der Übertragungsrichtung der Drucksubstanz (07) zum Bedruckstoff (08) gleichgerichtet ist, während ein auf mindestens einen anderen Farbträger (21) gerichteter Energiestrahle (16) unter einem mit der Normalen (27) der Oberfläche (19) der Drucksubstanz (26) gebildeten Winkel (β) auf der Oberfläche (19) der Drucksubstanz (26) auftrifft.
46. Druckmaschine nach Anspruch 1, 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens vier Farbträger (01; 21) vorgesehen sind, wobei jeweils ein Energiestrahle (12; 16) auf jeden der Farbträger (01; 21) gerichtet ist, wobei der Energiestrahle (12; 16) bei drei Farbträgern (01; 21) jeweils unter demselben Winkel (β) auf der Oberfläche (19) der Drucksubstanz (26) auftrifft.
47. Druckmaschine nach Anspruch 46, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf den vierten Farbträger (01) gerichtete Energiestrahle (12) mit der Übertragungsrichtung der Drucksubstanz (07) zum Bedruckstoff (08) gleichgerichtet ist.
48. Druckmaschine nach Anspruch 1, 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiestrahle (12; 16) in der Drucksubstanz (07; 26) eine Stoßwelle erzeugt, wobei die Stoßwelle einen Teil der Drucksubstanz (07; 26) aus der Drucksubstanz (07; 26) ausreibt.

49. Druckmaschine nach Anspruch 44, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei Buntfarben Cyan, Magenta und Gelb sind.

Claims

1. A printing press with a first ink carrier (01), wherein a printing substance (07) is applied to the ink carrier (01), wherein a transfer of at least part (18) of the printing substance (07) to a material to be printed (08) situated at a distance from the ink carrier (01) takes place whilst making use of a light-hydraulic effect, wherein radiation energy conveyed to the printing substance (07) causes the printing substance (07) to be transferred to the material to be printed (08), **characterized in that** at least two energy beams (12; 16) of different wavelength are provided for conveying the radiation energy to the first ink carrier (01), wherein that energy beam (12; 16), the wavelength of which causes the printing substance (07) applied to the first ink carrier (01) to be transferred to the material to be printed (08), is selected from the available energy beams (12; 16) of different wavelength and is directed onto the printing substance (07).
2. A printing press according to Claim 1, **characterized in that** a second ink carrier (21) is provided, wherein at least one energy beam (12; 16) is directed onto each ink carrier (01; 21).
3. A printing press according to Claim 1 or 2, **characterized in that** at least three ink carriers (01; 21) are provided, wherein at least one of the ink carriers (01; 21) has directed onto it an energy beam (12; 16) with a wavelength which differs from the wavelength of an energy beam (12; 16) directed onto at least one of the other ink carriers (01; 21).
4. A printing press according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the ink carriers (01; 21) carry different printing substances (07; 26).
5. A printing press according to Claim 1, **characterized in that** printing substances (07) of different material composition are capable of being printed on the same ink carrier (01).
6. A printing press according to Claim 4, **characterized in that** of the available energy beams (12; 16) of different wavelength that energy beam (12; 16), the wavelength of which causes the printing substance (07; 26) applied to the ink carrier (01; 21) to be transferred to the material to be printed (08; 28), is directed onto each printing substance (07; 26).
7. A printing press with a first ink carrier (01), wherein

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

a printing substance (07) is applied to the ink carrier (01), wherein a transfer of at least part (18) of the printing substance (07) to a material to be printed (08) situated at a distance from the ink carrier (01) takes place whilst making use of a light-hydraulic effect, wherein radiation energy conveyed to the printing substance (07) causes the printing substance (07) to be transferred to the material to be printed (08), wherein an energy beam (12; 16) conveys the radiation energy to the printing substance (07), **characterized in that** a second ink carrier (21) is provided, wherein a printing substance (26) is applied to the second ink carrier (21), wherein a transfer of at least part (18) of the said printing substance (26) to a material to be printed (28) arranged at a distance from the second ink carrier (21) takes place whilst making use of a light-hydraulic effect, wherein an energy beam (12; 16) conveys radiation energy to the printing substance (26) of the second ink carrier (21) and energy beams (12; 16) of different wavelength are capable of being directed onto the same ink carrier (01; 21).

8. A printing press according to Claim 7, **characterized in that** of the available energy beams (12; 16) of different wavelength that energy beam (12; 16), the wavelength of which causes the printing substance (07; 26) applied to the respective ink carrier (01; 21) to be transferred to the material to be printed (08; 28), is directed onto each of the printing substances (07; 26) in a selective manner for each ink carrier (01; 21) and each printing substance (07; 26) in each case.

9. A printing press with a first ink carrier (01), wherein a printing substance (07) is applied to the ink carrier (01), wherein a transfer of at least part (18) of the printing substance (07) to a material to be printed (08) situated at a distance from the ink carrier (01) takes place whilst making use of a light-hydraulic effect, wherein radiation energy conveyed to the printing substance (07) causes the printing substance (07) to be transferred to the material to be printed (08), wherein an energy beam (12; 16) conveys the radiation energy to the printing substance (07), **characterized in that** a second ink carrier (21) is provided, wherein a printing substance (26) is applied to the second ink carrier (21), wherein a transfer of at least part (18) of the said printing substance (26) to a material to be printed (28) arranged at a distance from the second ink carrier (21) takes place whilst making use of a light-hydraulic effect, wherein an energy beam (12; 16) conveys radiation energy to the printing substance (26) of the second ink carrier (21), wherein energy beams (12; 16) of different beam control are used in a selective manner for at least one of the ink carriers (01; 21) for different printing substances (07; 26), wherein an energy beam

- (12; 16) directed onto an ink carrier (01; 21) is set in the same direction as the transfer direction of the printing substance (07; 26) to the material to be printed (08; 28), whilst an energy beam (12; 16) directed onto at least one other ink carrier (01; 21) strikes the surface (19) of the printing substance (07; 26) at an angle (α ; β) formed by the perpendicular (13; 27) of the surface (19) of the printing substance (07; 26).
10. A printing press according to Claim 4 or 7, **characterized in that** the printing substances (07; 26) of the ink carriers (01; 21) differ in their material composition or in their spectral behaviour.
 11. A printing press according to any one of Claims 7 to 10, **characterized in that** at least three ink carriers (01; 21) are provided, wherein the ink carriers (01; 21) carry different printing substances (07; 26).
 12. A printing press according to any one of Claims 7 to 11, **characterized in that** radiation energy conveyed substantially simultaneously to the printing substances (07; 26) causes the respective printing substance (07; 26) to be transferred in the current printing process from the ink carriers (01; 21) to the same material to be printed (08; 28).
 13. A printing press according to any one of Claims 7, 9 or 11, **characterized in that** an energy beam (12; 16) of the same wavelength is directed onto each ink carrier (01; 21).
 14. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** a radiation source (11; 14) emits the radiation energy.
 15. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** a radiation source (11; 14) is provided which emits its radiation energy in a range of the spectrum from which at least two energy beams (12; 16) of different wavelength are capable of being separated.
 16. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** at least two radiation sources (11; 14) are provided which emit energy beams (12; 16) of different wavelength.
 17. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** a radiation source (11; 14) is provided which emits energy beams (12; 16) of different wavelength in a selective manner.
 18. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the radiation source (11; 14) is a laser (11; 14).
 19. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the energy beams (12; 16) consist of pulses with a duration of less than 1 μ s.
 20. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the energy beams (12; 16) consist of pulses with a pulse-repetition frequency of at least 1 MHz.
 21. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the energy beam (12; 16) of at least one radiation source (11; 14) is capable of being directed onto different ink carriers (01; 21) in a selective manner.
 22. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the radiation source (11; 14) is arranged stationary with respect to the printing press, wherein a path of the emitted energy beam (12; 16) is capable of being guided onto different points of the printing press by optical guidance systems or deflexion systems.
 23. A printing press according to Claim 22, **characterized in that** the energy beam (12; 16) directed onto the ink carrier (01; 21) is set in the same direction as the transfer direction of the printing substance (07; 26) to the material to be printed (08; 28).
 24. A printing press according to Claim 1 or 7, **characterized in that** at least one energy beam (12; 16) strikes the surface (19) of the printing substance (07; 26) at an angle (α ; β) formed by a perpendicular (13; 27) to a surface (19) of the printing substance (07; 26).
 25. A printing press according to Claim 9 or 24, **characterized in that** the angle (α ; β) amounts to more than 0° and less than 90°.
 26. A printing press according to Claim 25, **characterized in that** the angle (α ; β) amounts to more than 0° and less than 45°.
 27. A printing press according to one of Claims 25 or 26, **characterized in that** the angles (α ; β) of two different energy beams (12; 16) are at least approximately equal in size.
 28. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** an absorption layer (03; 22) is applied to at least one ink carrier (01; 21).
 29. A printing press according to Claim 28, **characterized in that** the absorption layer (03; 22) is applied over the entire area.

30. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** at least one ink carrier (01; 21) is constructed in the form of a rotating cylinder (01; 21).
31. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** a first material to be printed (08) is arranged at a distance (a) upstream of the first ink carrier (01) and a second material to be printed (28) is arranged at a distance (b) upstream of the second ink carrier (21).
32. A printing press according to Claim 31, **characterized in that** the distance (a) upstream of the first ink carrier (01) or the distance (b) upstream of the second ink carrier (21) amounts to less than 2 mm.
33. A printing press according to one of Claims 31 or 32, **characterized in that** the distance (a) upstream of the first ink carrier (01) or the distance (b) upstream of the second ink carrier (21) amounts to less than 0.5 mm.
34. A printing press according to Claim 31, **characterized in that** the material to be printed (08; 28) is a web of material (08; 28), in particular a web of paper (08; 28).
35. A printing press according to one of Claims 31 or 34, **characterized in that** the first material to be printed (08) and the second material to be printed (28) form a continuous web of material.
36. A printing press according to Claim 31, **characterized in that** the material to be printed (08; 28) is in the form of a sheet (08; 28).
37. A printing press according to any one of Claims 31, 34, 35 or 36, **characterized in that** the material to be printed (08; 28) moves past in front of the ink carrier (01; 21) at a conveying speed (v08; v28).
38. A printing press according to Claim 37, **characterized in that** the conveying speed (v08; v28) of the material to be printed (08; 28) is adapted to a rotational speed (v01; v21) of the ink carrier (01; 21).
39. A printing press according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** a reversing roll (09; 29) or reversing roller (09; 29) is provided in the axial direction of at least one ink carrier (01; 21).
40. A printing press according to Claim 39, **characterized in that** the reversing roll (09; 29) or reversing roller (09; 29) stabilizes the material to be printed (08; 28) in its distance (a; b) upstream of the ink carrier (01; 21).
41. A printing press according to one of Claims 39 or 40, **characterized in that** the reversing roll (09; 29) or reversing roller (09; 29) deflects the material to be printed (08; 28) in its conveying direction into a direction away from the ink carrier (01; 21).
42. A printing press according to Claim 4 or 7, **characterized in that** different radiation sources (11; 14) or different arrangements of radiation sources (11; 14) with energy beams (12; 16) of different wavelength or beam guidance are used in a selective manner for different printing substances (07; 26).
43. A printing press according to Claim 1, 7 or 9, **characterized in that** a different energy beam (12; 16) or a different beam guidance is used for a colour ink than for a black ink.
44. A printing press according to Claim 7, 9 or 43, **characterized in that** at least three colour inks and one black ink are used.
45. A printing press according to any one of Claims 2 to 4 or 7, **characterized in that** an energy beam (12) directed onto one of the ink carriers (01) is set in the same direction as the transfer direction of the printing substance (07) to the material to be printed (08), whilst an energy beam (16) directed onto at least one other ink carrier (21) strikes the surface (19) of the printing substance (26) at an angle (β) formed by the perpendicular (27) to the surface (19) of the printing substance (26).
46. A printing press according to Claim 1, 7 or 9, **characterized in that** at least four ink carriers (01; 21) are provided, wherein one energy beam (12; 16) is directed in each case onto each of the ink carriers (01; 21), wherein the energy beam (12; 16) in the case of three ink carriers (01; 21) strikes the surface (19) of the printing substance (26) at the same angle (β) in each case.
47. A printing press according to Claim 46, **characterized in that** the energy beam (12) directed onto the fourth ink carrier (01) is set in the same direction as the transfer direction of the printing substance (07) to the material to be printed (08).
48. A printing press according to Claim 1, 7 or 9, **characterized in that** the energy beam (12; 16) produces a shock wave in the printing substance (07; 26), wherein the shock wave expels part of the printing substance (07; 26) out of the printing substance (07; 26).
49. A printing press according to Claim 44, **characterized in that** the three colour inks are cyan, magenta and yellow.

Revendications

1. Machine à imprimer présentant un premier support d'encre (01), où sur le support d'encre (01) est appliquée une substance d'impression (07), où une transmission au moins d'une partie (18) de la substance d'impression (07) à un matériau à imprimer (08) disposé à distance du support d'encre (07), avec utilisation d'un effet photohydraulique, est effectuée, sachant que de l'énergie de rayonnement, transportée à la substance d'impression (07), excite la transmission de la substance d'impression (07) sur le matériau à imprimer (08), **caractérisée en ce que**, pour le transport de l'énergie de rayonnement au premier support d'encre (01) sont prévus au moins deux rayons d'énergie (12; 16) de longueurs d'onde différentes, où, parmi les rayons d'énergie (12 ; 16) disponibles, de longueurs d'ondes différentes, on choisit comme rayon d'énergie (12 ; 16) et l'on oriente celui-ci sur la substance d'impression (07), celui dont la longueur d'onde excite la substance d'impression (07) appliquée sur le support d'encre (01), pour effectuer le transfert au matériau à imprimer (08). 5 10 15 20
2. Machine à imprimer selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** deuxième support d'encre (21) est prévu, au moins un rayon d'énergie (12 ; 16) étant orienté sur chaque support d'encre (01 ; 21). 25
3. Machine à imprimer selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'au** moins trois supports d'encre (01 ; 21) sont prévus, où, sur au moins l'un des supports d'encre (01 ; 21), est orienté un rayon d'énergie (12 ; 16) ayant une longueur d'onde différent de la longueur d'onde d'un rayon d'énergie (12 ; 16) orienté sur au moins l'un des autres supports d'encre (01 ; 21). 30 35
4. Machine à imprimer selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les supports d'encre (01 ; 21) portent des substances d'impression (07 ; 26) différentes. 40
5. Machine à imprimer selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** des substances d'impression (07), ayant une propriété de substance différente, peuvent être imprimées sur le même support d'encre. 45
6. Machine à imprimer selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** sur chaque substance d'impression (07 ; 26), parmi les rayons d'énergie (12 ; 16) disponibles, à longueurs d'onde différentes, on oriente le rayon d'énergie (12 ; 16) dont la longueur d'onde excite la substance d'impression (07 ; 25) appliquée sur le support d'encre (03 ; 21) pour produire le transfert au matériau à imprimer (08 ; 28). 50 55
7. Machine à imprimer présentant un premier support d'encre (01), où sur le support d'encre (01) est appliquée une substance d'impression (07), où une transmission au moins d'une partie (18) de la substance d'impression (07) à un matériau à imprimer (08) disposé à distance du support d'encre (07), avec utilisation d'un effet photohydraulique, est effectuée, sachant que de l'énergie de rayonnement, transportée à la substance d'impression (07), excite la transmission de la substance d'impression (07) sur le matériau à imprimer (08), où un rayon d'énergie (12 ; 16) transporte l'énergie de rayonnement à la substance d'impression (07), **caractérisée en ce qu'un** deuxième support d'encre (21) est prévu, où sur le deuxième support d'encre (21) est appliquée une substance d'impression (26), un transfert d'au moins une partie (18) de cette substance d'impression (26) à un matériau à imprimer (28) disposé à distance du deuxième support d'encre (21), en utilisant un effet photohydraulique est effectué, un rayon d'énergie (12 ; 16) transportant de l'énergie de rayonnement à la substance d'impression (26) du deuxième support d'encre (21), et des rayons d'énergie (12 ; 16) de longueurs d'onde différentes sont susceptibles d'être orientés sur le même support d'encre (01 ; 21).
8. Machine à imprimer selon la revendication 7, **caractérisée en ce que**, parmi les rayons d'énergie (12 ; 16) disponibles, à longueurs d'onde différentes, on oriente sélectivement, pour chaque support d'encre (01 ; 21) et chaque substance d'impression (07 ; 25), chaque fois comme rayon d'énergie (12 ; 16) sur chacune des substances d'impression (07 ; 26), celui dont la longueur d'onde excite la substance d'impression (07 ; 26) appliquée sur le support d'encre (01 ; 21) respectif, pour le transfert au matériau à imprimer (08 ; 28).
9. Machine à imprimer présentant un premier support d'encre (01), où sur le support d'encre (01) est appliquée une substance d'impression (07), un transfert au moins d'une partie (18) de la substance d'impression (07) à un matériau à imprimer (08) disposé à distance du support d'encre (01) avec utilisation d'un effet photoélectrique étant effectué, où la quantité d'énergie transportée à la substance d'impression (07) excite le transfert de la substance d'impression (07) sur le matériau à imprimer (08), un rayon d'énergie (12 ; 16) transportant l'énergie de rayonnement à la substance à imprimer (07), **caractérisée en ce qu'un** deuxième support d'encre (21) est prévu, sur le deuxième support d'encre (21) étant appliquée une substance d'impression (26), un transfert, entre au moins une partie (18) de cette substance d'impression (26) à un matériau à imprimer (28), disposé à distance du deuxième support d'encre (21), avec utilisation d'un effet photohydraulique, étant effectué, un rayon d'énergie (12 ; 16)

- transportant de l'énergie de rayonnement à la substance d'impression (26) du deuxième support d'encre (21), où, pour au moins l'un des supports (01 ; 21), pour différentes substances d'impression (07 ; 26) sont utilisés de façon sélective des rayons d'énergie (12 ; 16) à guidage du rayon différent, un rayon d'énergie (12 ; 16) orienté sur un support d'encre (01 ; 21) étant orienté à l'identique de la direction de transfert de la substance d'impression (07 ; 26) au matériau à imprimer (08 ; 28), tandis qu'un rayon d'énergie (12 ; 16) orienté sur au moins un autre support d'encre (01 ; 21) touche la surface (19) de la substance d'impression (07 ; 25) sous un angle (α ; β) formé avec la normale (13 ; 27) de la surface (19) de la substance d'impression (07 ; 26).
10. Machine à imprimer selon la revendication 4 ou 7, **caractérisée en ce que** les substances d'impression (07 ; 26) des supports d'encre (01 ; 21) se distinguent au niveau de leur propriétés de matière, ou de leur comportement spectral.
11. Machine à imprimer selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisée en ce qu'**au moins trois supports d'encre (01 ; 21) sont prévus, les supports d'encre (01 ; 21) portant des substances d'impression (07 ; 26) différentes.
12. Machine à imprimer selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisée en ce que** de l'énergie de rayonnement, transportée dans le processus d'impression se déroulant, pratiquement simultanément, aux substances d'impression (07 ; 26), excite le transfert de la substance d'impression (07 ; 26) respective des supports d'encre (01 ; 21) au même matériau à imprimer (08 ; 28).
13. Machine à imprimer selon l'une des revendications 7, 9 ou 11, **caractérisée en ce qu'**un rayon d'énergie (12 ; 16) de même longueur d'onde est orienté sur chaque support d'encre (01 ; 21).
14. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une source de rayonnement (11 ; 14) émet l'énergie de rayonnement.
15. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une source de rayonnement (11 ; 14) est prévue, émettant son énergie de rayonnement dans une plage spectrale, d'où au moins deux rayons d'énergie (12 ; 16), de longueurs d'ondes différentes, peuvent être séparés.
16. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins deux sources de rayonnement (11 ; 14) sont prévues, émettant les rayons d'énergie (12 ; 16) de longueurs d'ondes différentes.
17. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**est prévue une source de rayonnement (11 ; 14), qui émet au choix les rayons d'énergie (12 ; 16) de longueurs d'onde différentes.
18. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de rayonnement (11 ; 14) est un laser (11 ; 14).
19. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les rayons d'énergie (12 ; 16) sont composés d'impulsions d'une durée de moins de 1 μ s.
20. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les rayons d'énergie (12 ; 16) sont composés d'impulsions ayant une fréquence de répétition d'impulsions d'au moins 1 MHz.
21. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rayon d'énergie (12 ; 16) d'au moins une source de rayonnement (11 ; 14) peut être orientée au choix sur des supports d'encre (01 ; 21) différents.
22. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de rayonnement (11 ; 14) est disposée de façon également fixe par rapport à la machine à imprimer, un trajet de rayon, du rayon d'énergie (12 ; 16) émis, étant susceptible d'être guidé, par des systèmes de guidage ou des systèmes de renvoi optiques, sur des emplacements différents de la machine à imprimer.
23. Machine à imprimer selon la revendication 22, **caractérisée en ce que** le rayon d'énergie (12 ; 16) orienté sur le support d'encre (01 ; 21) est guidé à l'identique de la direction de transfert de la substance d'impression (07 ; 26) par rapport au matériau à imprimer (08 ; 28).
24. Machine à imprimer selon la revendication 1 ou 7, **caractérisée en ce qu'**au moins un rayon d'énergie (12 ; 16) touche la surface (19) de la substance d'impression (07 ; 26) sous un angle (α , β) formé avec une normale (13 ; 27) d'une surface (19) de la substance d'impression (07 ; 26).
25. Machine à imprimer selon la revendication 9 ou 24, **caractérisée en ce que** l'angle (α , β) est supérieur à 0° et inférieur à 90°.

26. Machine à imprimer selon la revendication 25, **caractérisée en ce que** l'angle (α , β) est supérieur à 0° et inférieur à 45°.
27. Machine à imprimer selon l'une des revendications 25 ou 26, **caractérisée en ce que** les angles (α , β) de deux rayons d'énergie (12 ; 16) différents sont au moins à peu près de même valeur.
28. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** couche d'absorption (03 ; 22) est appliquée sur au moins un support d'encre (01 ; 21).
29. Machine à imprimer selon la revendication 28, **caractérisée en ce que** la couche d'absorption (03 ; 22) est appliquée sur toute la surface.
30. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au** moins un support d'encre (01 ; 21) est réalisé sous la forme de cylindre (01 ; 21) rotatif.
31. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** premier matériau à imprimer (08) est disposé à une distance (a) du premier support d'encre (01) et un deuxième matériau à imprimer (28) est disposé à une distance (b) du deuxième support d'encre (21).
32. Machine à imprimer selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** la distance (a) vis-à-vis du premier support d'encre (01) ou la distance (b) vis-à-vis du deuxième d'encre (21) est inférieure à 2 mm.
33. Machine à imprimer selon l'une des revendications 31 ou 32, **caractérisée en ce que** la distance (a) vis-à-vis du premier support d'encre (01) ou la distance (b) vis-à-vis du deuxième support d'encre (21) est inférieure à 0,5 mm.
34. Machine à imprimer selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** le matériau à imprimer (08 ; 28) est une bande de matériau (08 ; 28), en particulier une bande de papier (08 ; 28).
35. Machine à imprimer selon l'une des revendications 31 ou 34, **caractérisée en ce que** le premier matériau à imprimer (08) et le deuxième matériau à imprimer (28) forment une bande de matériau cohérente.
36. Machine à imprimer selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** le matériau à imprimer (08 ; 28) est réalisé sous forme d'une feuille (08, 28).
37. Machine à imprimer selon l'une des revendications 31, 34, 35 ou 36, **caractérisée en ce que** le matériau à imprimer (08 ; 28) passe devant le support d'encre (01 ; 21) à une vitesse de transport (v08 ; v38).
38. Machine à imprimer selon la revendication 37, **caractérisée en ce que** la vitesse de transport (v08 ; v28) du matériau à imprimer (08 ; 28) est adaptée à une vitesse de rotation (v01 ; v21) du support d'encre (01 ; 21).
39. Machine à imprimer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la direction axiale au moins d'un support d'encre (01 ; 21) est prévu un rouleau de renvoi (09 ; 29) ou un cylindre de renvoi (09 ; 29).
40. Machine à imprimer selon la revendication 39, **caractérisée en ce que** le rouleau de renvoi (09 ; 29) ou le cylindre de renvoi (09 ; 29) stabilise le matériau à imprimer (08 ; 28) quant à son espacement (a ; b) vis-à-vis du support d'encre (01 ; 21).
41. Machine à imprimer selon l'une des revendications 39 ou 40, **caractérisée en ce que** le rouleau de renvoi (09 ; 29) ou le cylindre de renvoi (09 ; 29) guide le matériau à imprimer (08 ; 28) dans sa direction de transport, en une direction d'écartement vis-à-vis du support d'encre (01 ; 21).
42. Machine à imprimer selon la revendication 4 ou 7, **caractérisée en ce que**, pour différentes substances d'impression (07 ; 26), sont utilisées sélectivement des sources de rayonnement (11 ; 14) différentes, ou des agencements différents de sources de rayonnement (11 ; 14), avec des rayons d'énergie (12 ; 16) à longueurs d'ondes différentes ou à guidage de rayon différent.
43. Machine à imprimer selon la revendication 1, 7 ou 9, **caractérisée en ce que**, un autre rayon d'énergie (12 ; 16) ou un autre guidage de rayon que pour l'encre noire est utilisé pour une encre colorée.
44. Machine à imprimer selon la revendication 7, 9 ou 43, **caractérisée en ce qu'au** moins trois couleurs différentes du noir et une couleur noire sont utilisées.
45. Machine à imprimer selon l'une des revendications 2 à 4 ou 7, **caractérisée en ce qu'un** rayon d'énergie (12) orienté sur l'un des supports d'encre (01) est orienté, à l'identique de la direction de transfert de la substance d'impression (07) au matériau à imprimer (08), tandis qu'un rayon d'énergie (16), orienté sur au moins un autre support d'encre (21), touche la surface (19) de la substance d'impression (26), sous un angle (β) formé avec la normale (27) de la surface (19) de la substance d'impression (26).
46. Machine à imprimer selon la revendication 1, 7 ou

9, **caractérisée en ce qu'**au moins quatre supports d'encre (01 ; 21) sont prévus, chaque fois un rayon d'énergie (12 ; 16) étant orienté sur chacun des supports d'encre (01 ; 21), le rayon d'énergie (12 ; 16), en cas de trois supports d'encre (01 ; 21), touchant la surface (19) de la substance d'impression (26) chaque fois sous le même angle (β). 5

47. Machine à imprimer selon la revendication 46, **caractérisée en ce que** le rayon d'énergie (12) orienté sur le quatrième support d'encre (01) est orienté à l'identique de la direction de transfert de la substance d'impression (07) au matériau à imprimer (08). 10

48. Machine à imprimer selon la revendication 1, 7 ou 9, **caractérisée en ce que** le rayon d'énergie (12 ; 16) produit une onde de choc dans la substance d'impression (07 ; 26), sachant que l'onde de choc expulse hors de la substance d'impression (07 ; 26) une partie de cette substance d'impression (07 ; 26). 15 20

49. Machine à imprimer selon la revendication 44, **caractérisée en ce que** les trois teintes de couleurs sont le cyan, le magenta et le jaune. 25

30

35

40

45

50

55

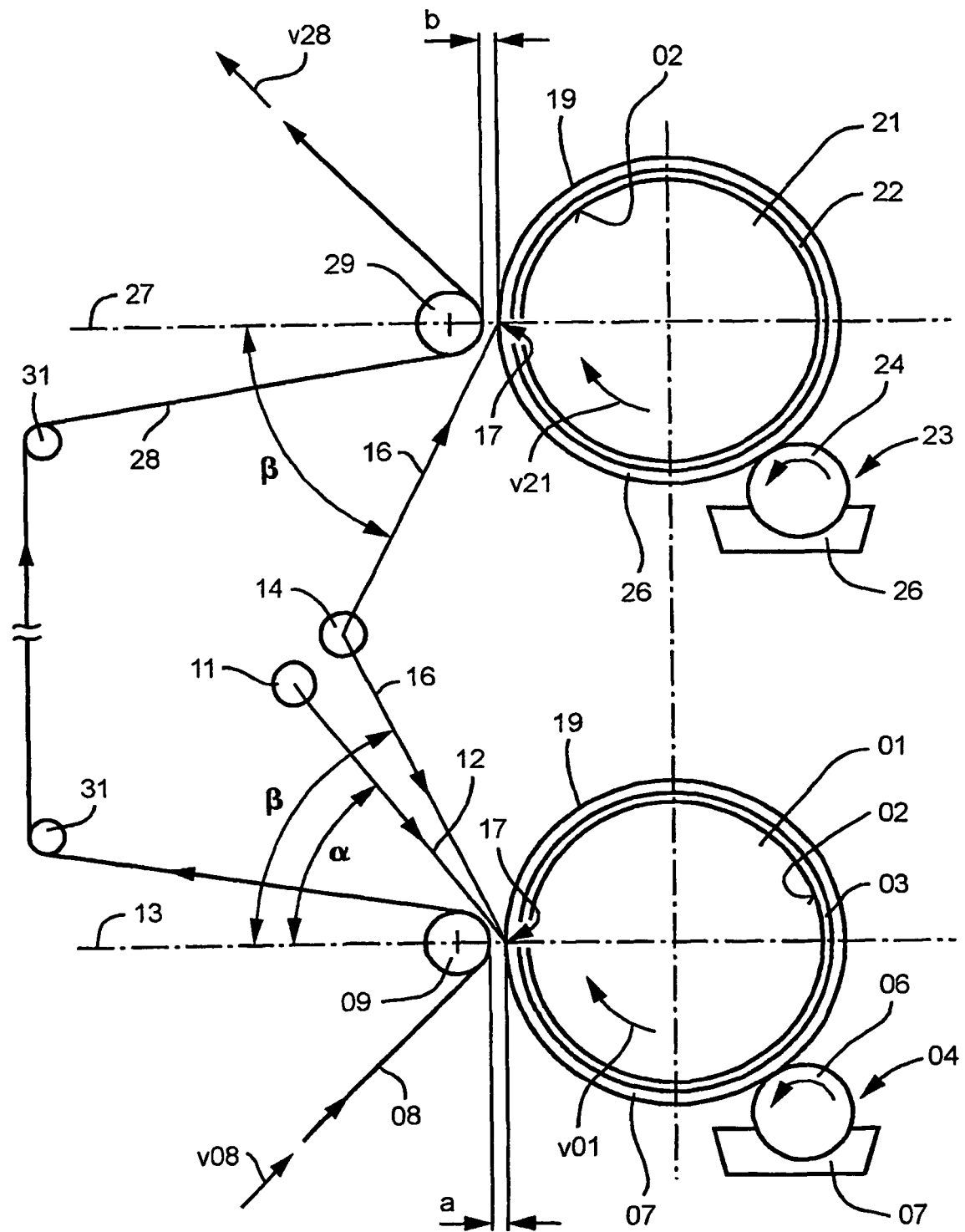


Fig. 1

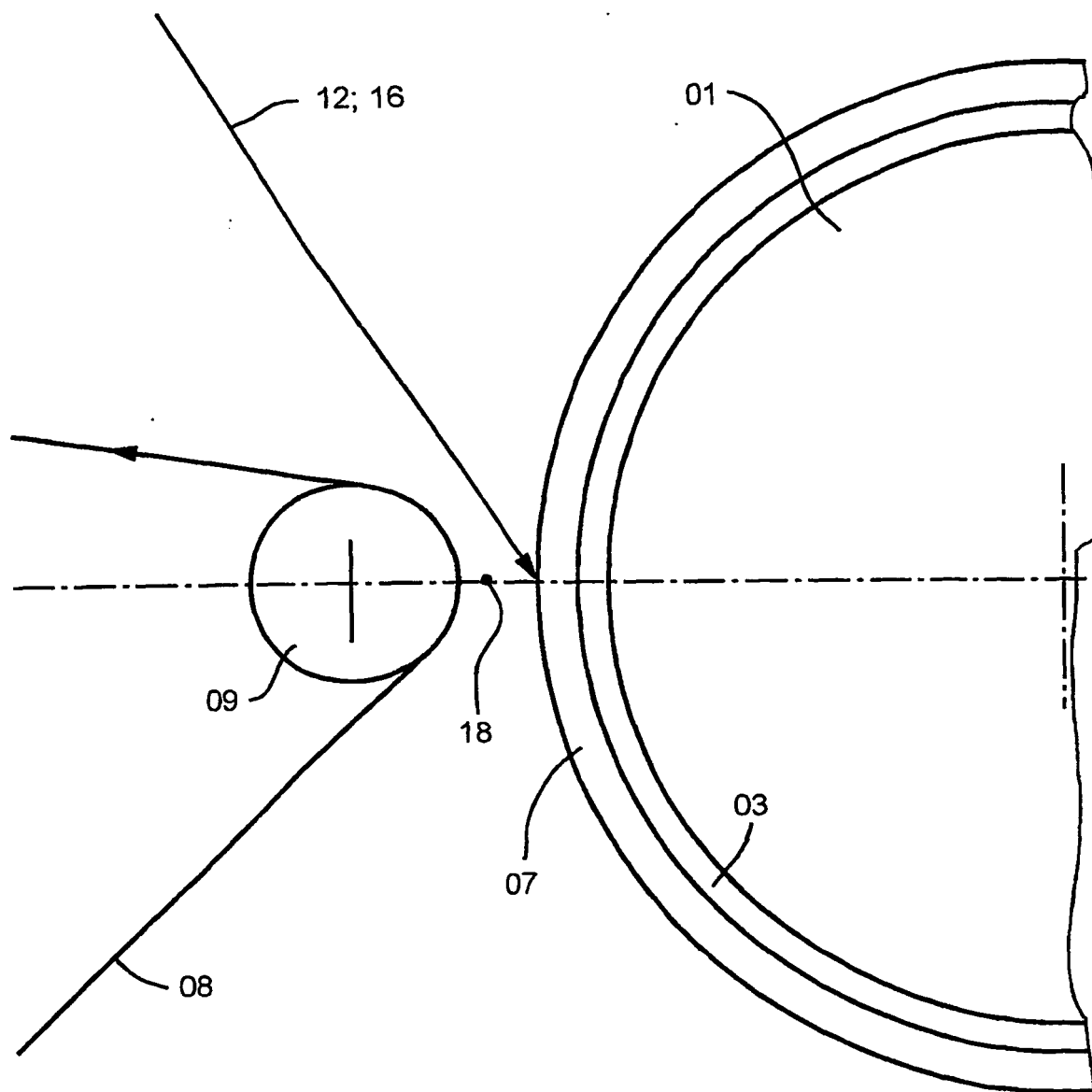


Fig. 2