

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 077 129 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.02.2001 Patentblatt 2001/08

(51) Int. Cl.⁷: **B41C 1/10**

(21) Anmeldenummer: **00116981.2**

(22) Anmeldetag: **08.08.2000**

(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

(30) Priorität: **18.08.1999 DE 19939240**

(71) Anmelder:
**MAN Roland Druckmaschinen AG
63012 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Probian, Dirk
86456 Gablingen (DE)**
• **Schneider, Josef, Dr.
86420 Diedorf (DE)**

(74) Vertreter:
**Schober, Stefan, Dipl.-Ing.
MAN Roland Druckmaschinen AG,
Postfach 10 00 96
86135 Augsburg (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum reversiblen Bebildern einer Druckform**

(57) Um eine Druckform mittels eines Thermotransfermaterials reversibel so zu bebildern, daß eine hohe Auflage mit gleichbleibender Druckqualität sichergestellt wird, ohne die Schichtdicke des Thermotransfermaterials entsprechend der gewünschten Auflage anpassen zu müssen, wird ein Verfahren unter Verwendung einer Transferfolie vorgeschlagen, bei dem in einem ersten Schritt eine Bebilderung der Druckform durch punktuelle Ansteuerung und Übertragung der Beschichtung der Transferfolie vorgenommen wird, daraufhin die Transferfolie zwischen der Druckform und der Bildinformation-Übertragungseinheit entfernt wird und in einem zweiten Schritt eine zweite identisch mit der im ersten Schritt bildmäßig gesteuerte Erwärmung der Oberfläche der Druckform vorgenommen wird, so daß die im ersten Schritt übertragenen Bildpunkte auf der Druckform nochmals erwärmt und fixiert werden.

EP 1 077 129 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum reversiblen Bebildern einer Druckform durch bildmäßig gesteuerte Erwärmung einer Oberfläche mittels Thermotransfer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bekannt sind Druckverfahren, bei dem eine Druckform vorzugsweise auf einem Druckformzylinder bildmäßig von einer Thermotransferfolie mit Thermotransfermaterial versehen wird. Die Übertragung des Transfermaterials wird vorzugsweise laserinduziert vorgenommen, wobei aber auch andere Energiequellen wie Heizelemente, -zeilen, -matrizen oder ähnliches denkbar wären. Die Druckform wird dann insbesondere für ein Offset-Verfahren mit Druckfarben eingefärbt, die Druckfarbe der farbführenden Bereiche wird gegebenenfalls über eine Gummiwalze auf das zu bedruckende Substrat übertragen.

[0003] Für einen raschen Wechsel der Druckmotive, insbesondere für Kleinauflagen, ist angestrebt, den Vorgang innerhalb der Druckmaschine zum einen rechnergesteuert und zum anderen ohne Wechsel beweglicher Teile auszuführen.

[0004] Beispielsweise zeigt die DE 38 09 915 A1 ein solches Druckverfahren. Mittels einer Bildinformations-Übertragungseinheit wird innerhalb der Druckmaschine die Bildinformation in Form von farbannehmenden Flächenelementen auf die lipophobe Oberfläche der Druckform, bzw. des Druckformzylinders übertragen. Die Thermotransferfolie ist mit einer thermo- oder elektrothermosensitiven Beschichtung versehen, die oleophile, d.h. farbannehmende Eigenschaften hat. Die Bildinformations-Übertragungseinheit umfaßt einen Druckkopf, der eine Heizelementezeile, eine Elektrode, ein Energiestrahl oder jede ander wärmeerzeugende Einheit, insbesondere ein Laserdruckkopf sein kann. Zur Übertragung einer Bildinformation wird der Druckkopf über die entsprechenden Bildsignale so gesteuert, daß er bei jedem Bildpunkt Wärme und Druck auf die Thermotransferfolie einleitet und damit eine punktuelle Übertragung der Beschichtung der Folie auf die Oberfläche des Druckformzylinders bewirkt. Der Druckformzylinder rotiert dabei, der Druckkopf wird entsprechend traversiert, so daß von der Thermotransferfolie beispielsweise spiralförmig die Druckform auf dem Druckformzylinder bebildert werden kann.

[0005] Zur wiederholten bildmäßigen Beschichtung einer derartigen Druckform sind innerhalb der Druckmaschine Baugruppen, bestehend aus einer Zuführeinrichtung für eine Thermotransferfolie an den Druckformzylinder, einem mit der Rotationsbewegung des Druckformzylinders koordinierbaren Laserdruckkopf, sowie aus einer elektronisch gesteuerten Bildpunkte-Übertragungseinheit zur Aktivierung des

Laserdruckkopfes und einem Element, das die bildmäßige Beschichtung von der Druckform wieder abheben kann, angeordnet. Der in der EP 0 698 488 B1 vorgestellte Gegenstand erfüllt diesen Bedarf. Wie die 196 24 441 C1 zeigt, kann das Element zur Abhebung der bildmäßigen Beschichtung, bzw. des Thermotransfermaterials von der Oberfläche der Druckform ein Hochdruckreiniger sein.

[0006] Die beim Gegenstand der EP 0 698 488 B1 verwendete bandförmige Thermotransferfolie zeichnet sich durch eine vergleichsweise dünne Beschichtung mit Thermotransfermaterial aus. Damit fällt die Bebildungsschichtstärke auf dem Druckformzylinder dünn aus, so daß diese bildmäßige Beschichtung auch wieder leicht abgehoben werden kann, also der Druckformzylinder entsprechend der Reduzierung der Schichtstärke des Thermotransfermaterials leichter, bzw. schneller wieder gelöscht werden kann.

[0007] Allerdings ist in der Fachwelt auch bekannt, daß die Auflagenbeständigkeit einer thermotransferbebilderten Druckform, also die gleichbleibende Druckqualität über die gesamte Anzahl der zu druckenden Exemplare eines bestimmten Druckproduktes, direkt von der Schichtdicke des Thermotransfermaterials abhängt. Wird diese Schichtdicke zugunsten der Auflagenbeständigkeit erhöht, handelt man sich jedoch Probleme beim Abheben der bildmäßigen Beschichtung der Druckform beim Löschen ein, was Farbschleier, bzw. Geisterbilder, also sogenanntes Tönen auf der Druckform, bzw. im Druckbild zur Folge hat.

[0008] Es soll aber nicht nur sichergestellt sein, daß die bildmäßig beschichtete Druckform eine für eine möglichst hohe Auflage ausreichende Standzeit bei gleichbleibender Druckqualität bietet, sondern auch daß das bildmäßig übertragene Thermotransfermaterial auf der Druckform nach dem Druckvorgang in einfacher Weise umweltschonend und schnell entfernt werden kann, damit alsbald ein neuer Bebilderungs- und Druckvorgang beginnen kann.

[0009] Aus diesem Grunde hat man bereits versucht, einerseits bei dem vorbeschriebenen Druckverfahren zwar eine dünnschichtige Thermotransferfolie zu verwenden, aber dann eine Infrarot-Härtung der bildmäßigen Beschichtung auf der Druckform durchzuführen, so daß eine zusätzliche Aushärtung dieser Bebildungsschicht erreicht und die Auflagenbeständigkeit erhöht wird. Bei dieser thermischen Nachbehandlung (Fixierung) wird das Polymer der Bebildungsschicht durch Wärmeeintrag über die Glasstemperatur erwärmt.

[0010] Dazu wird eine Infrarot-Bestrahlung der vom punktuell übertragenen Thermotransfermaterial auf der Druckform gebildeten Schicht durchgeführt, wodurch die Haftung auf der Oberfläche der Druckform im Vergleich zu unbestrahlten Bereichen auf der Druckform erhöht wird. Eine derartige IR-Bestrahlung umfaßt auch die durch Laser induzierte Wärmeeinbringung. Es hat sich jedoch gezeigt, daß diese Infrarot-Härtung (da großflächig durchgeführt) zu einer starken Aufheizung

einzelner Bereiche der Druckform führt, insbesondere zu einer sujetabhängigen, ungleichmäßigen Erwärmung der Bebilderungsschicht auf der Druckform, d.h. daß Vollton-Bildbereiche stärker aufheizen als abgestufte Halbton-Bildbereiche. Im Extremfall bedeutet dies, daß die Eigenschaft einer verbesserten Auflagenbeständigkeit ungleichmäßig auf der Druckform verteilt ist und durch die sujetabhängige Wärmeausdehnung z.B. ein Verlust der Registerhaltigkeit auftritt oder daß für die Druckform insgesamt eben keine verbesserte Auflagenbeständigkeit erreicht wurde.

Aufgabe der Erfindung

[0011] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Druckform mittels eines Thermotransfermaterials reversibel so zu bebildern, daß eine hohe Auflage mit gleichbleibender Druckqualität sichergestellt wird, ohne die Schichtdicke des Thermotransfermaterials entsprechend der gewünschten Auflage anpassen zu müssen und das bildmäßige Löschen der Druckform zu vereinfachen.

Lösung

[0012] Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, in einem ersten Schritt eine an sich bekannte Bebilderung der Druckform durch punktuelle Ansteuerung, also bildmäßig gesteuerter Erwärmung des Thermotransfermaterials auf der Transferfolie, und Übertragung der Bildpunkte auf die Oberfläche der Druckform vorzunehmen, daraufhin die Transferfolie zwischen der Druckform und der Bildinformation-Übertragungseinheit zu entfernen und in einem zweiten Schritt eine bilddatenorientierte Ansteuerung, d.h. bildmäßig gesteuerten Erwärmung der Oberfläche der Druckform vorzunehmen, so daß die im ersten Schritt pixelartig übertragene Bildinformation auf der Druckform Pixel für Pixel ein zweites mal erwärmt wird. Nach dem Druckvorgang können die so fixierten Bildinformationen, d.h. die Polymerteile von der Druckform wieder entfernt werden.

[0013] Dadurch daß eben ohne Zwischenschaltung der Transferfolie die bereits übertragene Bildinformation ein zweites mal, vorzugsweise von einem Laserdruckkopf angesteuert wird, wird die Bebilderungsenergie erhöht und die Bildpunkte härten besser aus, so daß die Auflagenbeständigkeit der Thermotransfermaterialschicht klar verbessert wird, ohne daß die Schichtdicke vergrößert werden muß.

[0014] Die vorzugsweise bandförmige Thermotransferfolie besteht bekanntlich aus einer Substratschicht, d.h. die Trägerfolie oder das Trägerband, aus einem möglichst transparenten, wärmebeständigen Kunststoff und darauf aufgetragen eine Donorschicht, d.h. die wärmeempfindliche übertragbare Schicht. Durch Einwirkung vorzugsweise eines Laserstrahls von der Rückseite des Thermotransferbands, d.h. von der unbeschichteten Seite, wird in der Donorschicht Wärme

induziert, die zum Erweichen und schließlich zum Ablösen des Thermotransfermaterials führt, das auf die Druckform übertragen dort aufgrund der hohen Wärmekapazität des Druckformmaterials, z.B. Metall, sofort abkühlt und anhaftet. Die Thermotransferfolie, insbesondere die Schicht des Thermotransfermaterials, weist dabei vorzugsweise eine Schichtdicke von etwa 0,5 bis 3 µm auf.

[0015] Fig. 1 zeigt schematisch eine an sich bekannte Vorrichtung zur Durchführung einer Bebilderung einer Druckform durch Thermotransfer (Fig. 1a: Seitenansicht, Fig. 1b eine perspektivische Darstellung). Auf einem Druckformzylinder 1 ist eine Druckform 2 als Druckplatte oder als hülsenförmige Druckform aufgebracht (es wäre aber auch denkbar, die Oberfläche des Zylinders selbst zu bebildern). Ein Bandtransportmechanismus 3 führt eine bandförmige Thermotransferfolie 4 mit der Breite b nahe an, bzw. in Kontakt mit der Oberfläche der Druckform 2 vorbei. Eine an sich bekannte und deshalb nicht gezeigte Bildinformation-Übertragungseinheit umfaßt einen Druckkopf 5, der mindestens eine Laserquelle beinhaltet, die einen oder mehrere Strahlen auf das Transferband 4 fokussiert. Die Laserquelle 5, vorzugsweise ein IR-Laser und der Bandtransportmechanismus 3 sind in der bevorzugten Anordnung gemeinsam auf einer Traversiereinheit 6 angeordnet, mittels dieser sie über die Breite B der Druckform, die während jeglicher Ansteuerung mit dem Zylinder 1 rotiert, bewegt werden können.

[0016] Die Dauer einer Laserbebilderung einer Druckform beträgt typischerweise 1 bis 2 Minuten.

[0017] Vorzugsweise wird nun für den zweiten Schritt, für die sozusagen zweite mit der ersten identischen Bebilderung der Oberfläche der Druckform, allerdings ohne Zwischenschaltung der Transferfolie, die gleiche Zeitdauer wie für den ersten Schritt aufgewendet, so daß die Bebilderungszeit quasi verdoppelt wird.

[0018] Dabei gibt es zwei Vorgehensmöglichkeiten. Einmal kann die bilddatenorientierte Ansteuerung der Oberfläche der Druckform (zweiter Schritt) identisch mit der im ersten Schritt bildmäßig gesteuerten Erwärmung der Transferfolie vorgenommen werden. Fig. 2 zeigt schematisch einen Graph der bilddatenorientierten Ansteuerung der Laserquelle, wobei a) den Bilddatenstrom beim Bebildern (erster Schritt) und b) die bilddatenorientierte Ansteuerung auf der Oberfläche der Druckform (Fixieren, zweiter Schritt) zeigen. Andererseits kann die bilddatenorientierte Ansteuerung der Oberfläche der Druckform (Fixieren, zweiter Schritt) in umgekehrter Reihenfolge zu der im ersten Schritt bildmäßig gesteuerten Erwärmung der Transferfolie vorgenommen werden. D.h. der Druckkopf 5 (Fig. 1) traversiert beim Bebildern der Druckform 2 einmal längs der Breite B der Druckform von links nach rechts. Nach dem Entfernen der Transferfolie 4 fährt der Druckkopf 5 einmal von recht nach links zurück in die Anfangsstellung und steuert dabei auf dem Rückweg bilddatenorientiert die Oberfläche der Druckform in umgekehrter

Reihenfolge zum Hinweg an. Dadurch wird eine Wegoptimierung erreicht, da das "Leerlaufen" des Druckkopfes 5 in die Anfangsstellung und so eine Wegstrecke B vermieden wird.

[0019] In bevorzugter Weise ist vorgesehen, daß sowohl für den ersten Schritt als auch für den zweiten Schritt dieselbe Laserquelle verwendet wird. Die bevorzugte kombinierte Ausbildung der Laserquelle als Bebilderungseinheit und als Fixiervorrichtung schließt jedoch den Einsatz verschiedener Laserquellen nicht aus.

[0020] Die auf die Druckform aufgebrachte Polymerschicht wird mittels der Laserquelle 5 kurzzeitig über die Tg-Temperatur (Glastemperatur) des Polymers erwärmt. Die Erwärmung erfolgt lokal und zeitlich eng begrenzt. Damit kann eine Schädigung des "bildfreien" Raums nahezu ausgeschlossen werden. Im Gegensatz dazu kann bei einer flächigen Erwärmung/Bestrahlung, wie sie bisher durchgeführt wurde, es zu einer Störung im Farb-Wasser-Gleichgewicht führen. Die räumliche Begrenzung kann man durch gezielte Veränderung der Intensitätsverteilung erreichen. Dazu sind diffraktive Hybridelemente bestens geeignet.

[0021] Es kann jedoch vorteilhaft sein, den zweiten Schritt, d.h. die zweite bildmäßig gesteuerte Erwärmung auf der Druckform erst bei einer bestimmten Auflagenstärke durchzuführen.

[0022] So ist zweckmäßig vorgesehen bis zu einer Auflagenstärke von etwa 5000 die herzustellende Druckform lediglich gemäß dem ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens in herkömmlicher Weise reversibel zu beschreiben und erst bei größeren Auflagenstärken (typischerweise zwischen 5000 und 50000) ab etwa 5000 den zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen.

[0023] Der sich dem abgeschlossenen Druckvorgang anschließende Löschvorgang zum Entfernen der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform kann in besonders vorteilhafter Weise ebenfalls mittels einer Laserquelle ebenfalls bilddatenorientiert durchgeführt werden, indem eine Leistungsjustage des Laserstrahls so vorgenommen wird, daß die Bildinformation Pixel für Pixel von der Oberfläche der Druckform einfach weggebrannt werden kann.

[0024] Aus der DE 195 03 951 C2 ist bereits eine Laserquelle beschrieben, die in mehreren Intensitätsstufen geschaltet werden kann, d.h. eine entsprechende Leistungsjustage, d.h. die Strahlstärke pro Flächeneinheit, also die Strahldichte eingestellt werden kann.

[0025] Damit ist auch für die Baueinheit des Druckkopfes mit Laserquelle für Bebilderung und Fixieren die Möglichkeit gegeben, auch den Löschvorgang zu umfassen, also eine Laserquelle im Druckkopf erstens zum Bebildern, zweitens zum Fixieren der Bildelemente auf der Druckform und drittens zum Löschen der Bildinformation zu verwenden.

[0026] Selbstverständlich ist aber auch eine Ausbil-

dung der Vorrichtung für einen Thermotransfer derart zu realisieren, daß der Druckkopf 5 eine erste Laserquelle für die Bebilderung der Druckform, eine zweite Laserquelle mit speziell angepaßter Intensitätsverteilung für die bilddatenorientierte Erwärmung der Oberfläche der Druckform 2 und eine weitere Laserquelle mit entsprechend angepaßter Strahldichte zum Entfernen der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform als Baueinheit umfaßt.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren soll zwar in einer Druckmaschine durchführbar sein, die Erfindung ist jedoch keinesfalls auf die bildmäßige Beschichtung einer Druckform innerhalb einer Druckmaschine beschränkt, sondern eignet sich prinzipiell auch zur Herstellung einer Druckform außerhalb einer Druckmaschine. Dabei kann der Druckbildträger, d.h. die Druckform ein nahtloser Druckformzylinder, eine Zylinderhülse, oder auch eine konventionelle, unbeschichtete Druckplatte, die auf einen Druckzylinder aufgespannt ist, sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum reversiblen Bebildern einer Druckform mittels Thermotransfer, wobei eine Transferfolie zwischen der Druckform und einer einen Druckkopf umfassenden Bildinformation-Übertragungseinheit durchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem ersten Schritt die Bildinformation in Form einer Bebilderung der Oberfläche der Druckform durch punktuelle, d.h. bilddatenorientierte Ansteuerung und Übertragung der Beschichtung der Transferfolie vorgenommen wird, daraufhin die Transferfolie zwischen der Druckform und der Bildinformation-Übertragungseinheit entfernt wird, daß in einem zweiten Schritt eine bilddatenorientierte Ansteuerung der Oberfläche der Druckform vorgenommen wird, so daß die im ersten Schritt übertragenen Bildpunkte auf der Druckform nochmals erwärmt werden und nach dem Druckvorgang wieder entfernt werden können.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bilddatenorientierte Ansteuerung der Oberfläche der Druckform (zweiter Schritt) identisch mit der im ersten Schritt bildmäßig gesteuerten Erwärmung der Transferfolie vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bilddatenorientierte Ansteuerung der Oberfläche der Druckform (zweiter Schritt) in umgekehrter Reihenfolge zu der im ersten Schritt bildmäßig gesteuerten Erwärmung der Transferfolie vorgenommen wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den zweiten Schritt die

gleiche Zeitdauer wie für den ersten Schritt aufgewendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Druckkopf sowohl für die bilddatenorientierte Erwärmung der Transferfolie (erster Schritt), als auch der Druckform (zweiter Schritt) eine Laserquelle verwendet wird. 5
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Schritt erst bei höheren Auflagenstärken ab etwa 5000 durchgeführt wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Löschvorgang zum Entfernen der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform mittels einer Laserquelle ebenfalls bilddatenorientiert durchgeführt wird, indem eine Leistungsjustage des Laserstrahls so vorgenommen wird, daß die Bildinformation von der Oberfläche der Druckform weggebrannt werden kann. 15
20
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl für den ersten als auch für den zweiten Schritt eine gemeinsame Laserquelle verwendet wird. 25
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch für den Löschvorgang zum Entfernen der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform die gemeinsame Laserquelle verwendet wird. 30
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die Baugruppen, bestehend aus einer Zuführeinheit für eine Thermotransferfolie an die Druckform, einer einen Druckkopf umfassende Bildinformation-Übertragungseinheit und einem Element zum Entfernen der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform, umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkopf mindestens eine Laserquelle aufweist, mittels dieser die Bebilderung der Druckform (erster Schritt), die bilddatenorientierte Erwärmung der Oberfläche der Druckform (zweiter Schritt, Fixierung) und die Entfernung der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform (Löschen) durchführbar ist. 35
40
45
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkopf eine erste Laserquelle für die Bebilderung der Druckform, eine zweite Laserquelle mit speziell angepaßter Intensitätsverteilung für die bilddatenorientierte Erwärmung der Oberfläche der Druckform und eine weitere Laserquelle mit entsprechend angepaßter Strahldichte zum Entfernen der Bildinformation von der Oberfläche der Druckform als Baueinheit umfaßt. 50
55

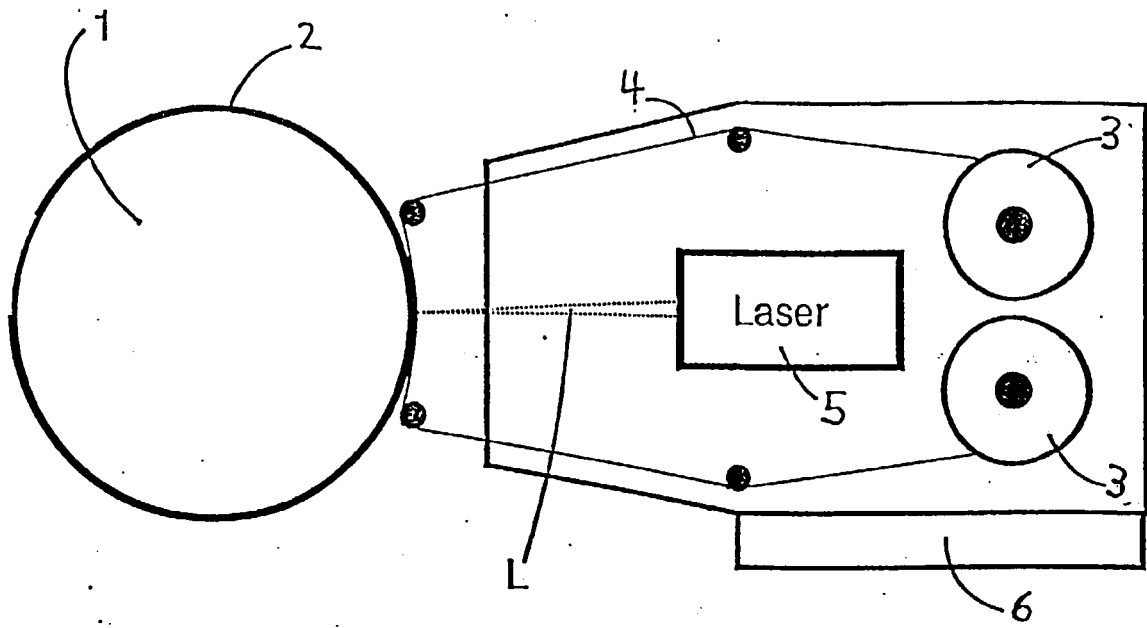


Fig. 1a

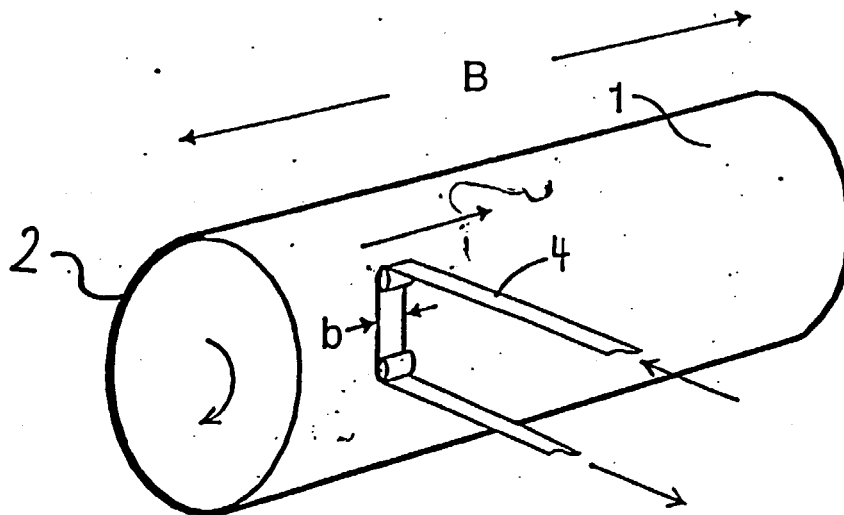


Fig. 1b

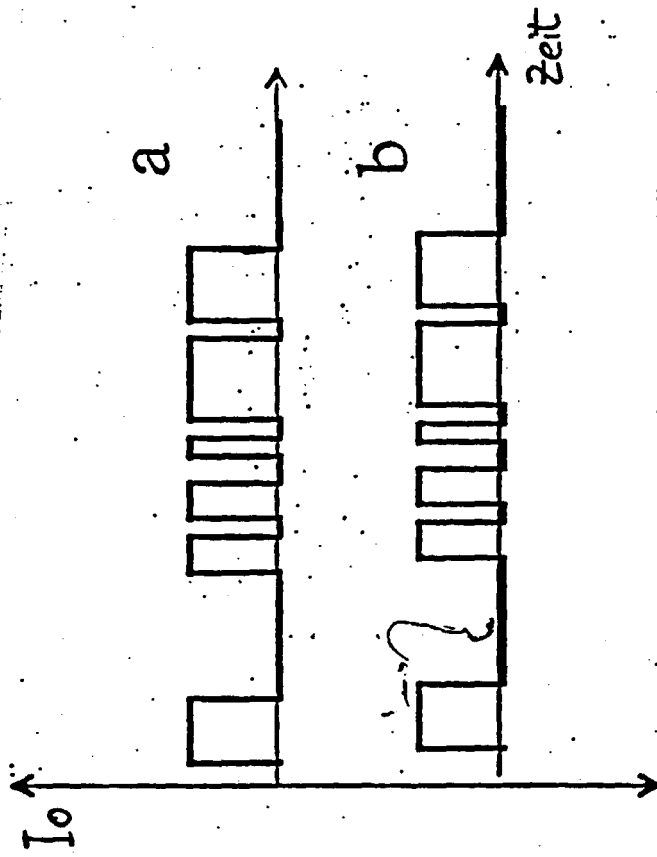


Fig. 2 : a) Bildatenstrom b) Ansteuerung des IR-Lasers zum Fixieren