



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 661 717 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(51) Int Cl.:
B41J 2/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05025142.0**

(22) Anmeldetag: **17.11.2005**

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

(30) Priorität: **30.11.2004 DE 102004060156**

(71) Anmelder: **Francotyp-Postalia GmbH**
16547 Birkenwerder (DE)

(72) Erfinder: **Kunde, Christoph**
13469 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren zum Ansteuern eines Thermotransferdruckkopfes

(57) Verfahren zum Ansteuern eines nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckkopfes (2.1) mit mehreren Druckelementen (2.3, 2.4, 2.5), bei dem in einem Ermittlungsschritt (6.7) die einem ersten Druckelement (2.3) zuzuführende erste Energiemenge ermittelt wird und in einem Zufuhrschritt (6.8) die erste Energiemenge dem ersten Druckelement (2.3) zugeführt wird, um Farbe von einer dem Druckkopf (2.1) zugeordneten Farbträgereinrichtung (3) auf ein der Farbträgereinrichtung (3) zugeordnetes Substrat (4) zu transferieren, wobei in einem dem Ermittlungsschritt (6.7) vorangehenden Leseschritt (6.4) ein für die Farbträgereinrichtung (3) charakteristischer erster Druckparametersatz aus einem der Farbträgereinrichtung (3) zugeordneten ersten Speicher (3.4) gelesen wird und die erste Energiemenge in dem Ermittlungsschritt (6.7) unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ermittelt wird.

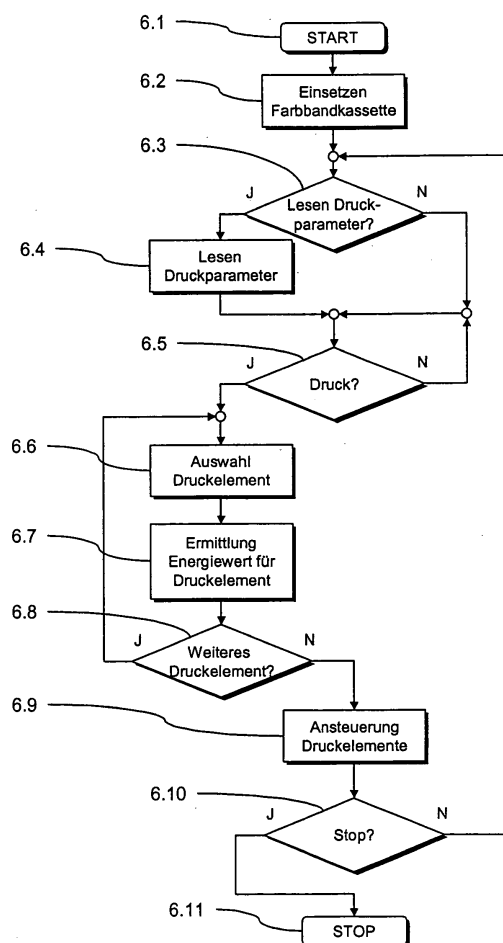


Fig. 2

EP 1 661 717 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ansteuern eines nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckkopfes mit mehreren Druckelementen, bei dem in einem Ermittlungsschritt die einem ersten Druckelement in einem ersten Zufuhrschritt zuzuführende erste Energiemenge ermittelt wird und in dem ersten Zufuhrschritt die erste Energiemenge dem ersten Druckelement zugeführt wird, um Farbe von einer dem Druckkopf zugeordneten Farbträgerreinrichtung auf ein der Farbträgerreinrichtung zugeordnetes Substrat zu transferieren. Sie betrifft weiterhin einen Drucker, der sich zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet.

[0002] Um bei derartigen Thermotransferdruckern ein qualitativ hochwertiges Bild zu erhalten, muss das jeweilige Druckelement des Druckkopfs mit einer vergleichsweise genau dosierten Energiemenge versorgt werden, um die Farbpartikel zuverlässig in der gewünschten Menge bzw. räumlichen Ausdehnung von dem Trägermaterial des Farbbandes abzuschmelzen. Je nach der aktuellen Temperatur des jeweiligen Druckelements muss dabei mehr oder weniger Energie zugeführt werden, um die optimale Abschmelztemperatur zu erzielen.

[0003] Die Ansteuerung der Druckelemente ist dabei in der Regel werksseitig auf einen bestimmten Farbbandtyp mit einer bestimmten Farbe optimiert, sodass sich bei Verwendung eines anderen Farbbandtyps, insbesondere bei der Verwendung einer anderen Farbe, aber auch gegebenenfalls schon bei graduellen Veränderungen der Eigenschaften der bisher verwendeten Farbbänder eine Verschlechterung der Druckqualität ergibt. Ist dies der Fall, muss bisher eine vergleichsweise aufwändige Anpassung der Firmware des Druckers für die Ansteuerung der Druckelemente erfolgen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren bzw. einen Drucker der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welches bzw. welcher die oben genannten Nachteile nicht oder zumindest in geringerem Maße aufweist und insbesondere eine einfache Anpassung der Ansteuerung der Druckelemente an veränderte Eigenschaften der Farbträgerreinrichtung ermöglicht.

[0005] Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Sie löst diese Aufgabe weiterhin ausgehend von einem Drucker gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 16 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 16 angegebenen Merkmale.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die technische Lehre zu Grunde, dass man eine einfache Anpassung der Ansteuerung der Druckelemente an veränderte Eigenschaften der Farbträgerreinrichtung ermöglicht, wenn zunächst ein für die Farbträgerreinrichtung charakteristischer erster Druckparametersatz aus einem der Farbträgerreinrichtung zugeordneten ersten Speicher gelesen wird und die erste Energiemenge dann unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ermittelt wird.

[0007] Die Zuordnung des ersten Speichers zu der Farbträgerreinrichtung ermöglicht es, den ersten Speicher zusammen mit der verwendeten Farbträgerreinrichtung auszutauschen. So können in einfacher Weise automatisch jeweils genau auf die gerade verwendete Farbträgerreinrichtung abgestimmte Energieparameter verwendet werden. Hierdurch ist es unter anderem möglich, Farbträgerreinrichtungen mit unterschiedlicher Farbe zu verwenden, ohne dass hierfür eine aufwändige Modifikation der Firmware der Ansteuerung des Druckkopfs erforderlich wäre.

[0008] Erfindungsgemäß ist daher zum einen vorgesehen, dass in einem dem Ermittlungsschritt vorangehenden Leseschritt ein für die Farbträgerreinrichtung charakteristischer erster Druckparametersatz aus einem der Farbträgerreinrichtung zugeordneten ersten Speicher gelesen wird und die erste Energiemenge in dem Ermittlungsschritt unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ermittelt wird.

[0009] Der erste Speicher kann der Farbträgerreinrichtung in beliebiger geeigneter Weise zugeordnet sein. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass der erste Speicher bei oder nach dem Zuordnen der Farbträgerreinrichtung zu dem Druckkopf durch die Druckkopfansteuerung ausgelesen werden kann. Vorzugsweise wird der erste Druckparametersatz in dem Leseschritt daher aus dem ersten Speicher ausgelesen, der an der Farbträgerreinrichtung angeordnet ist.

[0010] Bei dem ersten Speicher kann es sich dabei um einen beliebigen geeigneten Speicher handeln, der auf beliebige geeignete Weise ausgelesen werden kann. So kann es sich beispielsweise um ein oder mehrere elektronische, elektromagnetische, optische Speichermodule etc. handeln. Vorzugsweise handelt es sich um einen oder mehrere Speicherchips, die über geeignete Mittel kontaktiert und ausgelesen werden können. Ebenso kann es sich aber auch um eine, vorzugsweise geeignet kodierte, Markierung handeln, deren Informationsgehalt auf optischem Wege erfasst wird.

[0011] Bei der Farbträgerreinrichtung kann es sich ebenfalls um eine beliebige geeignete Einrichtung mit einem die abzulösende Farbe tragenden Farbträger handeln. Beispielsweise kann es sich bei der Farbträgerreinrichtung um eine Farbbandkassette mit einem Farbband als Farbträger handeln.

[0012] Diese Farbträgerreinrichtung kann in beliebiger geeigneter Weise austauschbar, d. h. von dem Druckkopf entfernt gestaltbar sein. Wird eine neue Farbträgerreinrichtung dem Druckkopf zugeordnet, beispielsweise also eine neue Farbbandkassette eingesetzt, so wird, wie erwähnt, vorzugsweise automatisch eine Verbindung zu dem ersten Speicher hergestellt, um Druckparameter aus dem ersten Druckparametersatz auslesen zu können. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Kontaktelemente an der Farbträgerreinrichtung erfolgen, die beim Montieren der Farbträgerreinrichtung an dem Drucker automatisch kontaktiert werden.

[0013] Vorzugsweise umfasst der erste Druckparametersatz wenigstens einen ersten Teilparametersatz, der wiederum wenigstens einen ersten Druckparameter als Funktion wenigstens eines im Bereich des Druckkopfes vorherrschenden ersten Zustandsparameters umfasst. Hiermit ist es möglich, schnell und einfach auf unterschiedliche Zustände des Druckers oder seiner Umgebung zu reagieren, beispielsweise auf unterschiedliche Temperaturen oder Druckgeschwindigkeiten.

[0014] Der erste Druckparameter kann dabei als kontinuierliche Funktion des betreffenden Zustandsparameters abgelegt sein. Bei weiteren Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens ist hingegen vorgesehen, dass der erste Teilparametersatz für eine Mehrzahl diskreter Werte des ersten Zustandsparameters jeweils wenigstens einen zugeordneten ersten Druckparameterwert umfasst, sodass gegebenenfalls ohne weitere Berechnungen der betreffende Druckparameterwert unmittelbar dem Teilparametersatz entnommen werden kann.

[0015] Dabei kann eine entsprechend hohe Anzahl von Wertepaaren vorgesehen sein, um den betreffenden Druckparameterwert mit ausreichender Genauigkeit unmittelbar aus dem Teilparametersatz zu entnehmen. Um den Speicheraufwand zu reduzieren ist jedoch bevorzugt vorgesehen, dass in dem Ermittlungsschritt für zwischen den diskreten Werten des ersten Zustandsparameters liegende Werte des ersten Zustandsparameters Zwischenwerte des ersten Druckparameterwerts durch Interpolation ermittelt werden.

[0016] Bei dem ersten Zustandsparameter kann es sich um einen beliebigen Zustandsparameter handeln, der Einfluss auf den Druckvorgang bzw. dessen Ergebnis hat. Vorzugsweise ist der erste Zustandsparameter eine Temperatur im Bereich des Druckkopfes, da diese unmittelbaren Einfluss auf die für das Drucken aufzuwendende zusätzliche Energie hat. Ebenfalls kann der erste Zustandsparameter eine Relativgeschwindigkeit eines Mediums, beispielsweise eines zu bedruckenden Substrats, bezüglich des Druckelements und/oder der Farbträgereinrichtung sein. So kann es sich beispielsweise um die Vorschubgeschwindigkeit des zu bedruckenden Mediums handeln oder die Relativgeschwindigkeit zwischen Druckkopf und Farbträger etc.

[0017] Wie oben bereits erläutert wurde, muss das jeweilige Druckelement beim jeweiligen Druckvorgang mit einer vergleichsweise genau dosierten Energiemenge versorgt werden, um die Farbpartikel zuverlässig in der gewünschten Menge bzw. räumlichen Ausdehnung von dem Farbträger abzuschmelzen. Je nach der aktuellen Temperatur des Druckelements muss dabei mehr oder weniger Energie zugeführt werden, um die optimale Abschmelztemperatur zu erzielen.

[0018] Die aktuelle Temperatur des Druckelements lässt sich kaum oder nur mit erheblichem Aufwand direkt ermitteln. Sie hängt unter anderem zum einen von der Temperatur der umliegenden Bereiche des Druckkopfes ab. Zum anderen hängt sie von der bisher zu dem jeweiligen Druckelement zugeführten Energie ab. Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens wird daher in dem Ermittlungsschritt die erfolgte bzw. zu erfolgende Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt vorangegangenen Zufuhrschritt berücksichtigt. Mit dieser Berücksichtigung der Druckvorgeschichte ist es möglich, die für das optimale Drucken erforderliche Energie mit einfachen Mitteln und hoher Genauigkeit abzuschätzen.

[0019] Je nach Ansteuerung der Druckelemente kann die Ermittlung der für das optimale Drucken erforderliche Energie vorab für das gesamte Druckbild erfolgen. In dem Ermittlungsschritt wird dann die zu erfolgende Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt vorangegangenen Zufuhrschritt berücksichtigt. Erfolgt die Ermittlung der für das optimale Drucken erforderlichen Energie während des Druckvorgangs, wird in dem Ermittlungsschritt dann gegebenenfalls die erfolgte Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt vorangegangenen Zufuhrschritt berücksichtigt.

[0020] Dabei kann es ausreichen, nur das jeweilige Druckelement zu berücksichtigen. Bevorzugt werden aber auch ein oder mehrere benachbarte Druckelemente berücksichtigt, um die von diesen zugeführte Energie abzuschätzen. Vorzugsweise wird in dem Ermittlungsschritt daher die erfolgte bzw. zu erfolgende Energiezufuhr zu wenigstens einem dem ersten Druckelement benachbarten zweiten Druckelement in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt vorangegangenen Zufuhrschritt berücksichtigt.

[0021] Bevorzugt wird hier die zum Druckelement und/oder seinen Nachbarn erfolgte bzw. zu erfolgende Energiezufuhr in dem letzten Zufuhrschritt vor dem ersten Zufuhrschritt berücksichtigt. Weiter vorzugsweise wird die zum Druckelement und/oder seinen Nachbarn erfolgte bzw. zu erfolgende Energiezufuhr in dem vorletzten Zufuhrschritt vor dem ersten Zufuhrschritt berücksichtigt. Hiermit lassen sich besonders gute Abschätzungen der optimal zuzuführenden Energiemenge erzielen.

[0022] Bei dem Druckparametern kann es sich um beliebige Parameter handeln, welche zur Bestimmung der korrekten Ansteuerwerte für die Druckelemente herangezogen werden können. Beispielsweise kann es sich unmittelbar um Spannungen und/oder Ströme und/oder Impulslängen etc. handeln, die unmittelbar zur Ansteuerung der Druckelemente verwendet werden könnten. Vorzugsweise ist der erste Druckparametersatz ein Energieparametersatz, da sich hieraus unabhängig von dem Aufbau des Druckkopfes schnell die entsprechenden Ansteuerparameter berechnen lassen.

[0023] Bei besonders bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Berücksichtigung der Druckvorgeschichte ist vorgesehen, dass der erste Druckparametersatz eine Mehrzahl von Energiezufuhrwerten für unterschiedliche Energiezufuhrkonstellationen in wenigstens einem vorangegangenen Zufuhrschritt umfasst. Hiermit lässt sich dann in Abhängigkeit von der erfassten bzw. registrierten Druckvorgeschichte in einfacher Weise der jeweils dem

Druckelement zuzuführende Energiemenge berechnen.

[0024] Bevorzugt wird in dem Ermittlungsschritt die erste Energiemenge unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ermittelt, indem von einer vorgegebenen maximal zuzuführenden Energiemenge ein Abschlag für die in wenigstens einem vorangegangenen Zufuhrschritt erfolgte Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement abgezogen wird. Hiermit lässt sich die erforderliche optimale Energiemenge besonders einfach und schnell ermitteln.

[0025] Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei der Ansteuerung der Druckelemente in Abhängigkeit von dem zu erzeugenden Druckbild variierende Druckparameter verwendet werden. So können beispielsweise bei der Erzeugung von eindimensionalen oder zweidimensionalen Barcodes jeweils andere Druckparameter verwendet werden als bei der Erzeugung von Text oder freier Grafik. Es hat sich gezeigt, dass mit dieser Verwendung auf das zu erzeugende Druckbild abgestimmter Druckparameter besonders gute Druckergebnisse erzielt werden können.

[0026] Vorzugsweise umfasst der erste Druckparametersatz daher wenigstens zwei unterschiedliche Teilparametersätze für unterschiedliche zu erzeugende Druckbildarten. Je nach Druckbildart des aktuell zu erzeugenden Druckbilds wird dann bei der Ansteuerung der jeweils zugehörige Teilparametersatz verwendet.

[0027] Die vorstehend beschriebene Verwendung in Abhängigkeit von dem zu erzeugenden Druckbild variierender Druckparameter bei der Ansteuerung der Druckelemente stellt im Übrigen einen eigenständig schutzfähigen Erfindungsgedanken dar. Dieser ist insbesondere von der Speicherung der Druckparameter in einem der Farbträgereinrichtung zugeordneten ersten Speicher unabhängig.

[0028] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben eines Druckers mit einem nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckkopf mit mehreren Druckelementen. Der Druckkopf ist zur Ansteuerung mit einer Verarbeitungseinheit des Druckers verbunden. Weiterhin ist eine Farbträgereinrichtung vorgesehen, die in einem Verbindungsschritt mit der Verarbeitungseinheit des Druckers verbunden wird. Der Druckkopf wird dabei durch die Verarbeitungseinheit mit einem vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren zur Ansteuerung angesteuert. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Leseschritt ausgelöst durch wenigstens ein vorgebbares Ereignis erfolgt.

[0029] Bei einem solchen vorgebbaren Ereignis kann es sich um ein beliebiges zeitliches oder nicht-zeitliches Ereignis handeln. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass es sich bei dem Ereignis um das Erreichen bestimmter vorgegebbarer Zeitpunkte handelt. Ebenso kann es sich bei dem Ereignis um das Eintreten eines bestimmten vorgebbaren Betriebszustands des Druckers handeln. So kann der Leseschritt beispielsweise bei jedem n-ten Einschalten (mit $n = 1, 2, 3$ usw.) des Druckers erfolgen. Schließlich kann das Ereignis natürlich auch eine bestimmte Eingabe eines Nutzers oder von einer entfernten Datenzentrale sein.

[0030] Bevorzugt handelt es sich bei dem ersten Ereignis um das Verbinden des ersten Speichers mit der Verarbeitungseinheit. Mit anderen Worten erfolgt der Leseschritt ausgelöst durch das Verbinden des ersten Speichers mit der Verarbeitungseinheit. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass bei jedem neuen oder erneuten Einsetzen einer Farbträgereinrichtung die korrekten Druckparameter gelesen werden und zur Ansteuerung zur Verfügung stehen.

[0031] Der Druckparametersatz bzw. einzelne Druckparameter können bei jeder Ansteuerung erneut aus dem ersten Speicher ausgelesen werden. Bevorzugt wird der erste Druckparametersatz in dem Leseschritt aus dem ersten Speicher ausgelesen und in einem mit der Verarbeitungseinheit verbundenen zweiten Speicher gespeichert, auf den dann im weiteren Verfahrensablauf zur Ansteuerung zugegriffen wird. Hierdurch lassen sich schnellere Verarbeitungszeiten erzielen, da ein solcher zweiter Speicher im Drucker, beispielsweise ein schneller Arbeitsspeicher, der ohnehin häufig im Drucker vorhanden ist, schneller angesprochen werden kann. Der Aufwand für den ersten Speicher, insbesondere seine schnelle Ansprechbarkeit, kann dann gering gehalten werden.

[0032] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Drucker mit einer nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckeinrichtung, die einen Druckkopf mit mehreren Druckelementen und eine mit dem Druckkopf verbundene Verarbeitungseinheit zum Ansteuern des Druckkopfes umfasst. Weiterhin umfasst der Drucker eine dem Druckkopf entfernbar zugeordnete Farbträgereinrichtung. Die Verarbeitungseinheit ist zum Ermitteln der einem ersten Druckelement zuzuführenden erste Energiemenge und zum Auslösen der Zufuhr der ersten Energiemenge zu dem ersten Druckelement ausgebildet, um Farbe von der Farbträgereinrichtung auf ein der Farbträgereinrichtung zugeordnetes Substrat zu transferieren. Erfindungsgemäß ist ein der Farbträgereinrichtung zugeordneter erster Speicher vorgesehen, in dem ein für die Farbträgereinrichtung charakteristischer erster Druckparametersatz gespeichert ist. Weiterhin ist die Verarbeitungseinheit zum Lesen des ersten Druckparametersatzes sowie zur Ermittlung der ersten Energiemenge unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ausgebildet.

[0033] Dieser Drucker eignet sich zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Mit ihm lassen sich die oben beschriebenen Vorteile und Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens in gleichem Maße realisieren, sodass diesbezüglich auf die obigen Ausführungen Bezug genommen wird.

[0034] Bevorzugt ist der erste Speicher daher wie oben beschrieben mit der Farbträgereinrichtung verbunden. Weiterhin ist die Verarbeitungseinheit vorzugsweise zur oben beschriebenen Ermittlung von Zwischenwerten des ersten Druckparameterwerts für zwischen den diskreten Werten des ersten Zustandsparameters liegende Werte des ersten Zustandsparameters durch Interpolation ausgebildet.

[0035] Um die Druckvorgeschichte wie oben beschrieben berücksichtigen zu können, ist die Verarbeitungseinheit bevorzugt zur Berücksichtigung der vorangehend erfolgten Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement ausgebildet. Weiter vorzugsweise ist die Verarbeitungseinheit zur Berücksichtigung der vorangehend erfolgten Energiezufuhr zu wenigstens einem dem ersten Druckelement benachbarten zweiten Druckelement ausgebildet. Dabei ist die Verarbeitungseinheit bevorzugt zur Berücksichtigung der letzten erfolgten Energiezufuhr und/oder zur Berücksichtigung der vorletzten erfolgten Energiezufuhr ausgebildet.

[0036] Weiterhin ist die Verarbeitungseinheit bevorzugt zum Lesen des ersten Speichers ausgelöst durch wenigstens ein vorgebbares Ereignis, insbesondere ausgelöst durch das Verbinden des ersten Speichers mit der Verarbeitungseinheit, ausgebildet. Hierbei ist sie weiterhin bevorzugt zum Speichern des ersten Druckparametersatzes in einem mit der Verarbeitungseinheit verbundenen zweiten Speicher ausgebildet.

[0037] Der erfindungsgemäße Drucker kann grundsätzlich für beliebige Anwendungen zum Einsatz kommen. Besonders vorteilhaft lässt er sich im Zusammenhang mit einer Frankiermaschine einsetzen. Dies gilt insbesondere dann, wenn wie oben beschrieben unterschiedliche druckbildartabhängige Druckparameter verwendet werden. Bei einer Frankiermaschine kann dies beispielsweise zur Anwendung kommen, indem bei der Erzeugung von eindimensionalen oder zweidimensionalen Barcodes jeweils andere Druckparameter verwendet werden als bei der Erzeugung von Text oder freier Grafik. Bevorzugt ist der erfindungsgemäße Drucker daher als Druckereinheit einer Frankiermaschine ausgebildet.

[0038] Die vorliegende Erfindung betrifft demgemäß weiterhin eine Frankiermaschine mit einem erfindungsgemäßen Drucker. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Farbträgerereinrichtung, insbesondere Farbbandkassette, für einen erfindungsgemäßen Drucker welcher die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Drucker beschriebenen Merkmale der Farbträgerereinrichtung aufweist. Sie betrifft schließlich weiterhin eine Druckereinrichtung für einen erfindungsgemäßen Drucker, welche die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Drucker beschriebenen Merkmale der Druckereinrichtung aufweist.

[0039] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen bzw. der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welche auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckers, mit dem eine bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ansteuern eines Druckkopfes durchgeführt werden kann;

Figur 2 eine schematisches Ablaufdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Druckers unter Verwendung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ansteuern eines Druckkopfes, die mit dem Drucker aus Figur 1 durchgeführt wird;

Figur 3 eine schematisches Ablaufdiagramm einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Druckers unter Verwendung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ansteuern eines Druckkopfes, die mit dem Drucker aus Figur 1 durchgeführt wird.

[0040] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Frankiermaschine 1 mit einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckers 2. Der Drucker 2 wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Druckers betrieben. Hierbei findet auch eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ansteuern eines Druckkopfes Verwendung.

[0041] Der Drucker 2 stellt die Druckereinheit der Frankiermaschine 1 dar. Neben dem Drucker 2 umfasst die Frankiermaschine 1 noch weitere Komponenten, wie beispielsweise eine Eingabe/Ausgabeeinheit 1.1, ein Sicherheitsmodul 1.2 in Form eines so genannten PSD oder SAD, kurz eines so genannten SD, und eine Kommunikationseinheit 1.3.

[0042] Über die Eingabe/Ausgabeeinheit 1.1, beispielsweise ein Modul mit Tastatur und Display, kann ein Nutzer Informationen in die Frankiermaschine 1 eingeben bzw. können Informationen an einen Nutzer ausgegeben werden. Das Sicherheitsmodul 1.2 stellt Sicherungsfunktionalitäten zur physischen und logischen Absicherung der sicherheitsrelevanten Daten der Frankiermaschine 1 zur Verfügung. Über die Kommunikationseinheit 1.3 kann die Frankiermaschine 1 beispielsweise über ein Kommunikationsnetz mit entfernten Einrichtungen, beispielsweise einer entfernten Datenzentrale verbunden werden.

[0043] Der Drucker 2 umfasst unter anderem eine Verarbeitungseinheit 1.4, einen Druckkopf 2.1 und eine Farbträgerereinrichtung in Form einer Farbbandkassette 3. Die Verarbeitungseinheit 1.4 ist eine zentrale Verarbeitungseinheit der Frankiermaschine 1, welche neben anderen Funktionen die Ansteuerung des Druckkopfes 2.1 beim Drucken übernimmt.

[0044] Der Druckkopf 2.1 umfasst eine Energieversorgungseinrichtung 2.2, die eine Reihe von n Druckelementen 2.3, 2.4, 2.5 mit Energie versorgt. Die Energieversorgungseinrichtung 2.2 wird hierzu von der Verarbeitungseinheit 1.4

entsprechend angesteuert.

[0045] Die Farbbandkassette 3 ist dem Druckkopf 2.1 so zugeordnet, dass ihr Farbband 3.1 mit seiner Rückseite die Druckelemente 2.3, 2.4, 2.5 des Druckkopfs 2.1 kontaktiert. Zum Drucken werden die Druckelemente 2.3, 2.4, 2.5 angesteuert durch die Verarbeitungseinheit 1.4 von der Energieversorgungseinrichtung 2.2 jeweils mit einer genau dosierten Energiemenge versorgt, um lokal Farbpartikel der Farbschicht 3.2 abzuschmelzen, die sich auf dem Farbträger 3.3 des Farbbandes 3.1 befindet. Diese Farbpartikel werden dabei dann auf ein Substrat 4, beispielsweise einen zu frankierenden Brief, transferiert. Der Brief 4 wird hierzu an dem Druckkopf 2.1 vorbeigeführt und dabei durch Andruckrollen gegen das dazwischen liegende Farbband 3.1 gedrückt.

[0046] Die Farbbandkassette 3 weist einen ersten Speicher 3.4 auf, der beim Zuordnen der Farbbandkassette 3 zum Drucker 2, mit anderen Worten also beim Einsetzen der Farbbandkassette 3 in die Frankiermaschine 1, automatisch mit über entsprechende Kontaktelemente mit der Verarbeitungseinheit 1.4 verbunden wird. In dem ersten Speicher 3.4 sind der Farbbandkassette 3 zugeordnete Druckparameter als erster Druckparametersatz gespeichert, die, wie im Folgenden erläutert wird, zur Ansteuerung des Druckkopfes 2.1 verwendet werden.

[0047] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Druckers unter Verwendung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ansteuern eines Druckkopfes beschrieben, die mit dem Drucker 2 aus Figur 1 durchgeführt wird.

[0048] Zunächst wird der Verfahrensablauf in einem Schritt 6.1 gestartet. In einem Verbindungsschritt 6.2 wird die Farbbandkassette 3 so in die Frankiermaschine 1 eingesetzt, dass sie dem Druckkopf 2.1 korrekt zugeordnet ist. Hierbei wird, wie oben beschrieben, der erste Speicher 3.4 automatisch mit über entsprechende Kontaktelemente mit der Verarbeitungseinheit 1.4 verbunden.

[0049] In einem Schritt 6.3 überprüft die Verarbeitungseinheit 1.4, ob ein Lesen der Druckparameter aus dem ersten Speicher erfolgen soll. Dies ist zum einen der Fall, wenn als ein erstes Ereignis das beschriebene Einsetzen einer Farbbandkassette 3 erfasst wurde. Ebenso ist festgelegt, dass das Lesen nach jedem Einschalten der Frankiermaschine 1 erfolgen soll. Das Einschalten der Frankiermaschine 1 stellt somit ebenfalls ein das Lesen der Druckparameter auslösendes Ereignis dar. Es versteht sich hierbei, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch andere zeitliche oder nicht-zeitliche Ereignisse definiert sein können, welche das Lesen der Druckparameter auslösen, wie dies eingangs bereits beschrieben wurde.

[0050] Soll das Lesen der Druckparameter erfolgen, liest die Verarbeitungseinheit 1.4 in einem Leseschritt 6.4 den ersten Druckparametersatz automatisch aus dem ersten Speicher 3.4 aus. Die Verarbeitungseinheit 1.4 speichert den dabei in einem mit der Verarbeitungseinheit 1.4 verbundenen zweiten Speicher 1.5 in Form eines flüchtigen Arbeitsspeichers der Frankiermaschine 1. Es versteht sich hierbei allerdings, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch vorgesehen sein kann, dass der zweite Speicher ein nicht-flüchtiger Speicher ist. Dann kann es im Übrigen auch genügen, die Druckparameter nur bei jedem erfassten Einsetzen einer Farbbandkassette aus dem ersten Speicher zu lesen.

[0051] In einem Schritt 6.5 wird überprüft, ob ein Druckvorgang durchgeführt werden soll, beispielsweise also ein Brief 4 frankiert werden soll. Ist dies der Fall, wird in einem Schritt 6.6 zunächst das erste gemäß dem zu erzeugenden Druckbild anzusteuern Druckelement des Druckkopfes 2.1 ausgewählt.

[0052] In einem Ermittlungsschritt 6.7 schätzt die Verarbeitungseinheit 1.4 dann unter Zugriff auf den in dem zweiten Speicher 1.5 abgelegten ersten Druckparametersatz die optimale erste Energiemenge ab, mit der das ausgewählte Druckelement versorgt werden muss, um einen qualitativ hochwertigen Frankierabdruck auf dem Brief 4 zu erzeugen. Wie die Abschätzung der ersten Energiemenge erfolgt, wird im Folgenden noch näher erläutert werden.

[0053] In einem Schritt 6.8 überprüft die Verarbeitungseinheit dann, ob ein weiteres Druckelement des Druckkopfes 2.1 anzusteuern ist. Ist dies der Fall, wird zu Schritt 6.6 zurück gesprungen, in dem dann das nächste anzusteuern Druckelement des Druckkopfes 2.1 ausgewählt wird.

[0054] Auf diese Weise werden für das zu erstellende Druckbild vorab sämtliche optimalen ersten Energiemengen für die Druckelemente ermittelt. Mit anderen Worten werden vorab die Ansteuersequenzen für den Druckkopf 2.1 ermittelt.

[0055] In einem sämtliche Zufuhrschritte für das zu erstellende Druckbild umfassenden Schritt 6.9 steuert die Verarbeitungseinheit 1.4 dann die Energieversorgungseinrichtung 2.2 so an, dass den einzelnen Druckelementen jeweils eine entsprechende erste Energiemenge zugeführt wird. Die Ermittlung der Energiemengen vorab für das gesamte Druckbild hat dabei den Vorteil, dass ein schneller Druckvorgang erzielt werden kann.

[0056] Der Druck erfolgt spaltenweise. Dabei werden zum Erzeugen einer Druckspalte in einer Ansteuersequenz sämtliche gemäß dem zu erzeugenden Druckbild anzusteuern Druckelemente des Druckkopfes 2.1 angesteuert. Zum Erzeugen der nächsten Druckspalte werden dann in einer weiteren Ansteuersequenz wiederum sämtliche gemäß dem zu erzeugenden Druckbild anzusteuern Druckelemente des Druckkopfes 2.1 angesteuert.

[0057] Ist kein weiteres Druckelement anzusteuern, beispielsweise weil alle Spalten des Druckbildes gedruckt wurden oder ein Abbruch erfolgte, wird in einem Schritt 6.10 schließlich überprüft, ob der Verfahrensablauf beendet werden soll. Ist dies der Fall, endet der Verfahrensablauf in einem Schritt 6.11. Andernfalls wird zu dem Schritt 6.3 zurück gesprungen.

[0058] Im Folgenden wird am Beispiel eines ersten Druckelements 2.3 näher erläutert, wie die Abschätzung der ersten

Energiemenge E durch die Verarbeitungseinheit 1.4 in dem Ermittlungsschritt unter Verwendung des ersten Druckparametersatzes erfolgt.

[0059] Die dem anzusteuernenden Druckelement 2.3 zuzuführende Energiemenge $E_{p,a}$ richtet sich zum einen nach der für das optimale Abschmelzen der Farbpartikel erforderlichen optimalen Temperatur des ersten Druckelements 2.3 und zum anderen nach der aktuellen Temperatur des Druckelements 2.3. Je näher die aktuelle Temperatur des Druckelements 2.3 an der erforderlichen optimalen Temperatur des ersten Druckelements 2.3 liegt, desto geringer ist die aktuell zuzuführende Energiemenge $E_{p,a}$.

[0060] Die aktuelle Temperatur des Druckelements 2.3 richtet sich dabei zum einen nach der aktuellen Temperatur in seiner Umgebung, die im vorliegenden Fall durch einen Temperatursensor 2.6 im Druckkopf 2.1 erfasst wird. Weiterhin richtet sie sich nach der relevanten Druckvorgeschichte des Druckelements 2.3 und seiner beiden benachbarten Druckelemente 2.4 und 2.5. Wurde dem Druckelement 2.3 bzw. einem oder beiden benachbarten Druckelementen 2.4 und 2.5 in einem vorhergehenden Zufuhrschritt Energie zugeführt, ist hiervon noch ein bestimmter Restenergieüberschuss in dem Druckelement 2.3 gespeichert, was sich in einer erhöhten Temperatur ausdrückt.

[0061] Da dieser Restenergieüberschuss durch Wärmeübertragung an die Umgebung vergleichsweise schnell abgebaut wird, genügt es im vorliegenden Beispiel, lediglich die Ansteuerung des Druckelements 2.3 und seiner beiden benachbarten Druckelemente 2.4 und 2.5 in der unmittelbar vorangehenden letzten Ansteuersequenz, d. h. der letzten gedruckten Druckspalte, sowie die Ansteuerung des Druckelements 2.3 selbst in der vorletzten Ansteuersequenz, d. h. der vorletzten gedruckten Druckspalte, zu berücksichtigen, um eine ausreichend genaue Abschätzung der erforderlichen Energiemenge $E_{p,a}$ zu erzielen.

[0062] Es versteht sich hierbei jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch eine noch weiter zurück gehende oder eine weniger weit zurück gehende Berücksichtigung der Druckvorgeschichte vorgesehen sein kann. Dies kann insbesondere von der Bauart des Druckkopfes, insbesondere den dort herrschenden Wärmeübertragungsverhältnissen, abhängen.

[0063] In dem Ermittlungsschritt 6.7 schätzt die Verarbeitungseinheit 1.4 die aktuell zuzuführende Energiemenge $E_{p,a}$ unter Berücksichtigung der Druckvorgeschichte des Druckelements 2.3 und seiner beiden benachbarten Druckelemente 2.4 und 2.5 gemäß folgender Gleichung ab:

$$E_{p,a} = E_{\max} - (s_{p,v} \cdot \Delta E_{p,v}) - (s_{pnl,v} \cdot \Delta E_{pn,v}) - (s_{pnr,v} \cdot \Delta E_{pn,v}) - (s_{p,vv} \cdot \Delta E_{p,vv}), \quad (1)$$

wobei:

$E_{\max}$: Energie, die einem Druckelement zugeführt werden muss, wenn ihm während der letzten und vorletzten Ansteuersequenz und seinen unmittelbaren Nachbarn während der letzten Ansteuersequenz keine Energie zugeführt wurde;

$\Delta E_{p,v}$: Energieabschlag für eine Ansteuerung des Druckelements in der letzten Ansteuersequenz;

$\Delta E_{p,vv}$: Energieabschlag für eine Ansteuerung des Druckelements in der vorletzten Ansteuersequenz;

$\Delta E_{pn,v}$: Energieabschlag für eine Ansteuerung eines unmittelbar benachbarten Druckelements in der letzten Ansteuersequenz;

$s_{p,v}$: Wahrheitswert der Ansteuerung des Druckelements in der letzten Ansteuersequenz;

$s_{p,vv}$: Wahrheitswert der Ansteuerung des Druckelements in der vorletzten Ansteuersequenz;

$s_{pnl,v}$: Wahrheitswert der Ansteuerung des unmittelbar links benachbarten Druckelements in der letzten Ansteuersequenz;

$s_{pnr,v}$: Wahrheitswert der Ansteuerung des unmittelbar rechts benachbarten Druckelements in der letzten Ansteuersequenz.

[0064] Die Wahrheitswerte haben dabei jeweils den Wert "1", wenn die betreffende Ansteuerung tatsächlich erfolgte, oder den Wert "0", wenn die betreffende Ansteuerung nicht erfolgte. Die Wahrheitswerte werden durch die Verarbeitungseinheit 1.4 in dem zweiten Speicher 1.5 protokolliert. Bei jedem Abschluss eines Druckvorganges werden sie durch die Verarbeitungseinheit 1.4 auf den Wert "0" gesetzt, wenn davon auszugehen ist, dass die Zeit zum nächsten Druckvorgang so lange ist, dass der Restenergieüberschuss durch Wärmeübertragung an die Umgebung abgebaut wurde. Ist dies nicht der Fall, kann dieses Rücksetzen auch entsprechend zeitverzögert erfolgen, um auch bei einem schnell nachfolgenden weiteren Druckbild mit den optimalen Energiemengen zu arbeiten.

[0065] In jedem Ermittlungsschritt 6.7 werden die betreffenden Wahrheitswerte für die zu betrachtenden Druckelemente aus dem zweiten Speicher 1.5 ausgelesen. Im vorliegenden Fall ergeben sich somit 16 mögliche unterschiedliche Vorgeschichtskonstellationen mit unterschiedlichen Werten für die aktuell zuzuführende Energiemenge $E_{p,a}$.

[0066] Die Energieabschläge berechnen sich dabei nach folgenden Gleichungen:

$$\Delta E_{p,v} = E_{\max} - E_{p,v}, \quad (2)$$

$$\Delta E_{p,vv} = E_{pn,v} - E_{\min}, \quad (3)$$

$$\Delta E_{pn,v} = \frac{E_{p,v} - E_{pn,v}}{2}, \quad (4)$$

wobei:

$E_{\max}$: Energie, die einem Druckelement zugeführt werden muss, wenn ihm während der letzten und vorletzten Ansteuersequenz und seinen unmittelbaren Nachbarn während der letzten Ansteuersequenz keine Energie zugeführt wurde;

$E_{p,v}$: Energie, die einem Druckelement zugeführt werden muss, wenn eine Ansteuerung des Druckelements in der letzten Ansteuersequenz erfolgte;

$E_{pn,v}$: Energie, die einem Druckelement zugeführt werden muss, wenn eine Ansteuerung des Druckelements und seiner beiden Nachbarn in der letzten Ansteuersequenz erfolgte;

$E_{\min}$: Energie, die einem Druckelement zugeführt werden muss, wenn eine Ansteuerung des Druckelements und seiner beiden Nachbarn in der letzten Ansteuersequenz erfolgte und eine Ansteuerung des Druckelements in der vorletzten Ansteuersequenz erfolgte.

[0067] Die Energiewerte $E_{\max}$, $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und $E_{\min}$ stellen somit Energiezufuhrwerte für unterschiedliche Energiezufuhrkonstellationen in vorangegangenen Energiezufuhrschritten dar, aus denen sich die Energieabschläge für die jeweiligen Druckvorgeschichten ermitteln lassen.

[0068] Die Energiewerte $E_{\max}$, $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und $E_{\min}$ stellen Druckparameterwerte in Form von Energieparameterwerten dar, die in dem ersten Druckparametersatz abgelegt sind. Der Druckparametersatz weist im vorliegenden Beispiel einen ersten Teilparametersatz auf, in dem diskrete Energiewerte $E_{\max}$, $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und $E_{\min}$ für zwei unterschiedliche Vor-
schubgeschwindigkeiten des Briefs 4 und eine Reihe unterschiedlicher Temperaturen des Druckkopfes 2.1 abgelegt sind. Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt ein Beispiel für diesen ersten Teilparametersatz.

[0069] Die Energiewerte $E_{\max}$, $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und $E_{\min}$ des ersten Teilparametersatzes sind dabei auf die Farbbandkassette 3 bzw. das Farbband 3.1, insbesondere die Farbpartikel der Farbschicht 3.2, abgestimmt. Weiterhin sind sie auf eine bestimmte Art von zu erzeugendem Druckbild, nämlich die Erzeugung eines zweidimensionalen Barcodes, abgestimmt.

Tabelle 1: Erster Teilparametersatz

		10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	55°C
$E_{\max} [\mu J]$	133 mm/s	294	277	247	202	159	110
	150 mm/s	293	280	248	199	159	110
$E_{p,v} [\mu J]$	133 mm/s	179	168	160	136	109	80
	150 mm/s	183	168	156	136	109	80
$E_{pn,v} [\mu J]$	133 mm/s	135	120	104	104	81	60
	150 mm/s	125	108	104	97	79	60

Tabelle fortgesetzt

		10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	55°C
E_{min} [μJ]	133 mm/s	91	76	71	85	66	, 50
	150 mm/s	87	68	67	75	62	50

[0070] Der erste Druckparametersatz umfasst noch zwei weitere Teilparametersätze, deren Energiewerte E_{max} , $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und E_{min} ebenfalls jeweils auf die Farbbandkassette 3 bzw. das Farbband 3.1abgestimmt sind. Hierbei handelt es sich um einen zweiten Teilparametersatz, der weiterhin auf die Erzeugung eines eindimensionalen Barcodes abgestimmt ist, und einen dritten Teilparametersatz, der weiterhin auf die Erzeugung von Text und freier Grafik abgestimmt ist.

[0071] Die Temperatur des Druckkopfes 2.1 und die Vorschubgeschwindigkeit des Briefs 4 stellen dabei jeweils einen im Bereich des Druckkopfes vorherrschenden Zustandsparameter dar, die in die Ermittlung der aktuell zuzuführende Energiemenge $E_{p,a}$ einfließen. Die Temperatur des Druckkopfes 2.1 wird mit dem Temperatursensor 2.6 erfasst und an die Verarbeitungseinheit 1.4 weitergegeben. Die Vorschubgeschwindigkeit des Briefs 4 wird über den Sensor 1.6 erfasst und ebenfalls an die Verarbeitungseinheit 1.4 weitergegeben.

[0072] Es versteht sich hierbei, dass bei anderen Varianten der Erfindung zusätzlich oder alternativ auch andere Zustandsparameter berücksichtigt sein können, die einen entsprechenden Einfluss auf das Druckergebnis haben.

[0073] Bei der Ermittlung der aktuell zuzuführenden Energiemenge $E_{p,a}$ wählt die Verarbeitungseinheit 1.4 zunächst entsprechend der Art des aktuell zu erzeugendem Druckbilds den entsprechenden Teilparametersatz aus. Anhand der von dem Temperatursensor 2.6 und dem Sensor 1.6 gelieferten Werte entnimmt er dann dem gewählten Teilparametersatz die entsprechenden Energiewerte E_{max} , $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und E_{min} .

[0074] Für den Fall, dass die Werte des Temperatursensors 2.6 bzw. des Sensors 1.6 zwischen den Werten des gewählten Teilparametersatzes liegen, ermittelt die Verarbeitungseinheit 1.4 für den jeweiligen Energiewert E_{max} , $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und E_{min} einen Zwischenwert durch lineare Interpolation.

[0075] Es versteht sich hierbei allerdings, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch eine andere Art der Ermittlung von solchen Zwischenwerten vorgesehen sein kann. Ebenso kann eine entsprechend feine Unterteilung der gespeicherten Energiewerte E_{max} , $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und E_{min} vorgesehen sein, sodass sich die Ermittlung von solchen Zwischenwerten für eine Abschätzung mit ausreichender Genauigkeit erübrigt.

[0076] Wurden die korrekten Energiewerte E_{max} , $E_{p,v}$, $E_{pn,v}$ und E_{min} auf diese Weise ermittelt, liest die Verarbeitungseinheit noch die zu dem Druckelement 2.3 gehörenden Wahrheitswerte $s_{p,v}$, $s_{p,vv}$, $s_{pnl,v}$ und s_{pnl} aus dem zweiten Speicher 1.5 aus und berechnet dann über die Gleichungen (1) bis (4) die dem Druckelement 2.3 aktuell zuzuführenden Energiemenge $E_{p,a}$. Diese wird dann wie oben beschrieben zur Ansteuerung des Druckelements 2.3 verwendet.

[0077] Die beschriebene Verwendung von Energieparametersätzen hat den Vorteil, dass die Verarbeitungseinheit 1.4 hieraus unabhängig von dem Aufbau des Druckkopfes 2.1 anhand entsprechender Kenndaten des Druckkopfes 2.1, die ebenfalls in dem zweiten Speicher abgelegt sein können, schnell die entsprechenden Ansteuerparameter berechnen kann. Alternativ kann auch die Energieversorgungseinrichtung 2.2 zu dieser Umsetzung ausgebildet sein, sodass die Verarbeitungseinheit 1.4 lediglich die aktuell zuzuführende Energiemenge $E_{p,a}$ an die Energieversorgungseinrichtung 2.2 übermitteln muss.

[0078] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 3 eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Druckers unter Verwendung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ansteuern eines Druckkopfes beschrieben, die mit dem Drucker 2 aus Figur 1 durchgeführt werden kann.

[0079] Zunächst wird der Verfahrensablauf in einem Schritt 106.1 gestartet. In einem Verbindungsschritt 106.2 wird die Farbbandkassette 3 so in die Frankiermaschine 1 eingesetzt, dass sie dem Druckkopf 2.1 korrekt zugeordnet ist. Hierbei wird, wie oben beschrieben, der erste Speicher 3.4 automatisch mit über entsprechende Kontaktelemente mit der Verarbeitungseinheit 1.4 verbunden.

[0080] In einem Schritt 106.3 überprüft die Verarbeitungseinheit 1.4, ob ein Lesen der Druckparameter aus dem ersten Speicher erfolgen soll. Dies ist zum einen der Fall, wenn als ein erstes Ereignis das beschriebene Einsetzen einer Farbbandkassette 3 erfasst wurde. Ebenso ist festgelegt, dass das Lesen nach jedem Einschalten der Frankiermaschine 1 erfolgen soll. Das Einschalten der Frankiermaschine 1 stellt somit ebenfalls ein das Lesen der Druckparameter auslösendes Ereignis dar. Es versteht sich hierbei, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch andere zeitliche oder nicht-zeitliche Ereignisse definiert sein können, welche das Lesen der Druckparameter auslösen, wie dies eingangs bereits beschrieben wurde.

[0081] Soll das Lesen der Druckparameter erfolgen, liest die Verarbeitungseinheit 1.4 in einem Leseschritt 106.4 den ersten Druckparametersatz automatisch aus dem ersten Speicher 3.4 aus. Die Verarbeitungseinheit 1.4 speichert den dabei in einem mit der Verarbeitungseinheit 1.4 verbundenen zweiten Speicher 1.5 in Form eines flüchtigen Arbeitsspeichers der Frankiermaschine 1. Es versteht sich hierbei allerdings, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch

vorgesehen sein kann, dass der zweite Speicher ein nicht-flüchtiger Speicher ist. Dann kann es im Übrigen auch genügen, die Druckparameter nur bei jedem erfassten Einsetzen einer Farbbandkassette aus dem ersten Speicher zu lesen.

[0082] In einem Schritt 106.5 wird überprüft, ob ein Druckvorgang durchgeführt werden soll, beispielsweise also ein Brief 4 frankiert werden soll. Ist dies der Fall, wird in einem Schritt 106.6 zunächst das erste gemäß dem zu erzeugenden Druckbild anzusteuern Druckelement des Druckkopfes 2.1 ausgewählt.

[0083] In einem Ermittlungsschritt 106.7 schätzt die Verarbeitungseinheit 1.4 dann unter Zugriff auf den in dem zweiten Speicher abgelegten ersten Druckparametersatz die optimale erste Energiemenge ab, mit der das ausgewählte Druckelement versorgt werden muss, um einen qualitativ hochwertigen Frankierabdruck auf dem Brief 4 zu erzeugen. Wie die Abschätzung der ersten Energiemenge erfolgt, wurde oben bereits eingehend im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel aus Figur 2 erläutert, sodass hier lediglich auf die obigen Ausführungen Bezug genommen wird.

[0084] In einem Zufuhrschritt 106.8 steuert die Verarbeitungseinheit 1.4 dann die Energieversorgungseinrichtung 2.2 so an, dass dem ausgewählten Druckelement eine entsprechende erste Energiemenge zugeführt wird.

[0085] Mit anderen Worten erfolgt im vorliegenden Beispiel unmittelbar vor der Ansteuerung eines jeden Druckelements eine Ermittlung der ersten Energiemenge. Dies hat den Vorteil, dass die bei der Ermittlung der ersten Energiemenge zu berücksichtigende Temperatur des Druckkopfes 2.1 mit höherer Genauigkeit in die Ermittlung eingeht. Weiterhin kann die tatsächliche Druckvorgeschichte und nicht nur die im Voraus angenommene Druckvorgeschichte berücksichtigt werden, d.h. der Ausfall einzelner oder mehrerer Ansteuerungen kann erfasst und berücksichtigt werden.

[0086] In einem Schritt 106.9 überprüft die Verarbeitungseinheit dann, ob ein weiteres Druckelement des Druckkopfes 2.1 anzusteuern ist. Ist dies der Fall, wird zu Schritt 106.6 zurück gesprungen, in dem dann das nächste anzusteuern Druckelement des Druckkopfes 2.1 ausgewählt wird.

[0087] Der Druck erfolgt spaltenweise. Dabei werden zum Erzeugen einer Druckspalte in einer Ansteuersequenz sämtliche gemäß dem zu erzeugenden Druckbild anzusteuern Druckelemente des Druckkopfes 2.1 angesteuert. Zum Erzeugen der nächsten Druckspalte werden dann in einer weiteren Ansteuersequenz wiederum sämtliche gemäß dem zu erzeugenden Druckbild anzusteuern Druckelemente des Druckkopfes 2.1 angesteuert.

[0088] Ist kein weiteres Druckelement anzusteuern, beispielsweise weil alle Spalten des Druckbildes gedruckt wurden oder ein Abbruch erfolgte, wird in einem Schritt 106.10 schließlich überprüft, ob der Verfahrensablauf beendet werden soll. Ist dies der Fall, endet der Verfahrensablauf in einem Schritt 106.11. Andernfalls wird zu dem Schritt 106.3 zurück gesprungen.

[0089] Die vorliegende Erfindung wurde vorstehend anhand von zwei Beispielen beschrieben, bei denen die Energiemengen entweder für das gesamte Druckbild vorab (Figur 2) oder für jede einzelne Ansteuerung eines Druckelements separat unmittelbar vor der Ansteuerung (Figur 3) ermittelt wurden. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch ein zwischen diesen Extremvarianten angesiedeltes Vorgehen vorgesehen sein kann. So kann die Ermittlung der Energiemengen beispielsweise vorab für die jeweilige Druckspalte erfolgen. Die Ermittlung der Energiemengen kann dabei insbesondere schon erfolgen, während noch die Ansteuersequenz für die vorhergehende Druckspalte läuft, sodass hiermit kein nennenswerter Zeitverlust verbunden ist.

[0090] Die vorliegende Erfindung wurde vorstehend ausschließlich anhand von Beispielen unter Verwendung von Energieparametersätzen beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch vorgesehen sein kann, dass als Druckparameter beliebige Parameter verwendet werden können, welche zur Bestimmung der korrekten Ansteuerwerte für die Druckelemente herangezogen werden können. Beispielsweise kann es sich unmittelbar um Spannungen und/oder Ströme und/oder Impulslängen etc. handeln, die unmittelbar zur Ansteuerung der Druckelemente verwendet werden könnten.

[0091] Weiterhin wurde die vorliegende Erfindung vorstehend ausschließlich anhand von Beispielen mit einer Frankiermaschine beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass sich die Erfindung auch für beliebige andere Anwendungen einsetzen lässt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ansteuern eines nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckkopfes (2.1) mit mehreren Druckelementen (2.3, 2.4, 2.5), bei dem in einem Ermittlungsschritt (6.7) die einem ersten Druckelement (2.3) in einem ersten Zufuhrschritt (106.8) zuzuführende erste Energiemenge ermittelt wird und in dem ersten Zufuhrschritt (106.8) die erste Energiemenge dem ersten Druckelement (2.3) zugeführt wird, um Farbe von einer dem Druckkopf (2.1) zugeordneten Farbträgereinrichtung (3) auf ein der Farbträgereinrichtung (3) zugeordnetes Substrat (4) zu transferieren, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- in einem dem Ermittlungsschritt (6.7; 106.7) vorangehenden Leseschritt (6.4) ein für die Farbträgereinrichtung (3) charakteristischer erster Druckparametersatz aus einem der Farbträgereinrichtung (3) zugeordneten ersten Speicher (3.4) gelesen wird und

- die erste Energiemenge in dem Ermittlungsschritt (6.7; 106.7) unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ermittelt wird.

- 5 **2.** Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz in dem Leseschritt (6.4; 106.4) aus dem ersten Speicher (3.4) ausgelesen wird, der an der Farbträgerereinrichtung (3) angeordnet ist.
- 10 **3.** Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz wenigstens einen ersten Teilparametersatz umfasst, wobei der erste Teilparametersatz wenigstens einen ersten Druckparameter als Funktion wenigstens eines im Bereich des Druckkopfes (2.1) vorherrschenden ersten Zustandsparameters umfasst.
- 15 **4.** Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilparametersatz für eine Mehrzahl diskreter Werte des ersten Zustandsparameters jeweils wenigstens einen zugeordneten ersten Druckparameterwert umfasst.
- 20 **5.** Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ermittlungsschritt (6.7; 106.7) für zwischen den diskreten Werten des ersten Zustandsparameters liegende Werte des ersten Zustandsparameters Zwischenwerte des ersten Druckparameterwerts durch Interpolation ermittelt werden.
- 25 **6.** Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Zustandsparameter eine Temperatur im Bereich des Druckkopfes (2.1) oder eine Relativgeschwindigkeit eines Mediums (4) bezüglich des Druckelements (2.3) und/oder der Farbträgerereinrichtung (3) ist.
- 30 **7.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ermittlungsschritt (6.7; 106.7) die Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement (2.3) in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt (106.8) vorangegangenen Zufuhrschritt berücksichtigt wird.
- 35 **8.** Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ermittlungsschritt (6.7; 106.7) die Energiezufuhr zu wenigstens einem dem ersten Druckelement benachbarten zweiten Druckelement (2.4, 2.5) in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt (106.8) vorangegangenen Zufuhrschritt berücksichtigt wird.
- 40 **9.** Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erfolgte Energiezufuhr in dem letzten Zufuhrschritt vor dem ersten Zufuhrschritt (106.8) berücksichtigt wird.
- 45 **10.** Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erfolgte Energiezufuhr in dem vorletzten Zufuhrschritt vor dem ersten Zufuhrschritt (106.8) berücksichtigt wird.
- 50 **11.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz ein Energieparametersatz ist.
- 55 **12.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz eine Mehrzahl von Energiezufuhrwerten für unterschiedliche Energiezufuhrkonstellationen in wenigstens einem vorangegangenen Zufuhrschritt umfasst.
- 60 **13.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ermittlungsschritt (6.7; 106.7) die erste Energiemenge unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ermittelt wird, indem von einer vorgegebenen maximal zuzuführenden Energiemenge ein Abschlag für die in wenigstens einem dem ersten Zufuhrschritt (106.8) vorangegangenen Zufuhrschritt erfolgte Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement (2.3) abgezogen wird.
- 65 **14.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz wenigstens zwei unterschiedliche Teilparametersätze für unterschiedliche zu erzeugende Druckbildarten umfasst.
- 70 **15.** Verfahren zum Betreiben eines Druckers (2) mit einem nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckkopf (2.1) mit mehreren Druckelementen (2.3, 2.4, 2.5), der zur Ansteuerung mit einer Verarbeitungseinheit (1.4) des Druckers (2) verbunden ist, sowie einer Farbträgerereinrichtung (3), die in einem Verbindungsschritt (6.2) mit der Verarbeitungseinheit (1.4) des Druckers (2) verbunden wird, wobei der Druckkopf (2.1) durch die Verarbeitungs-

einheit (1.4) mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leseschritt (6.4) ausgelöst durch wenigstens ein vorgebbares Ereignis erfolgt, insbesondere ausgelöst durch das Verbinden des ersten Speichers (3.4) mit der Verarbeitungseinheit (1.4) erfolgt.

- 5 **16.** Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz in dem Leseschritt (6.4; 106.4) aus dem ersten Speicher (3.4) ausgelesen und in einem mit der Verarbeitungseinheit (1.4) verbundenen zweiten Speicher (1.5) gespeichert wird..

- 10 **17.** Drucker mit einer nach dem Thermotransferprinzip arbeitenden Druckeinrichtung, die einen Druckkopf (2.1) mit mehreren Druckelementen (2.3, 2.4, 2.5) und eine mit dem Druckkopf (2.1) verbundene Verarbeitungseinheit (1.4) zum Ansteuern des Druckkopfes (2.1) umfasst, und einer dem Druckkopf (2.1) entfernbar zugeordneten Farbträgereinrichtung (3), wobei die Verarbeitungseinheit (1.4) zum Ermitteln der einem ersten Druckelement (2.3) zuzuführenden erste Energiemenge und zum Auslösen der Zufuhr der ersten Energiemenge zu dem ersten Druckelement (2.3) ausgebildet ist, um Farbe von der Farbträgereinrichtung (3) auf ein der Farbträgereinrichtung (3) zugeordnetes Substrat (4) zu transferieren, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - ein der Farbträgereinrichtung (3) zugeordneter erster Speicher (3.4) vorgesehen ist, in dem ein für die Farbträgereinrichtung (3) charakteristischer erster Druckparametersatz gespeichert ist, und
 - die Verarbeitungseinheit (1.4) zum Lesen des ersten Druckparametersatzes sowie zur Ermittlung der ersten Energiemenge unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ausgebildet ist.

- 15 **18.** Drucker nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Speicher (3.4) mit der Farbträgereinrichtung (3) verbunden ist.

- 20 **19.** Drucker nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz wenigstens einen ersten Teilparametersatz umfasst, wobei der erste Teilparametersatz wenigstens einen ersten Druckparameter als Funktion wenigstens eines im Bereich des Druckkopfes (2.1) vorherrschenden ersten Zustandsparameters umfasst.

- 25 **20.** Drucker nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilparametersatz für eine Mehrzahl diskreter Werte des ersten Zustandsparameters wenigstens einen zugeordneten ersten Druckparameterwert umfasst.

- 30 **21.** Drucker nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zur Ermittlung von Zwischenwerten des ersten Druckparameterwerts für zwischen den diskreten Werten des ersten Zustandsparameters liegende Werte des ersten Zustandsparameters durch Interpolation ausgebildet ist.

- 35 **22.** Drucker nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Zustandsparameter eine Temperatur im Bereich des Druckkopfes (2.1) oder eine Relativgeschwindigkeit eines Mediums (4) bezüglich des Druckelements (2.3) und/oder der Farbträgereinrichtung (3) ist.

- 40 **23.** Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zur Berücksichtigung der vorangehend erfolgten Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement (2.3) ausgebildet ist.

- 45 **24.** Drucker nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zur Berücksichtigung der vorangehend erfolgten Energiezufuhr zu wenigstens einem dem ersten Druckelement (2.3) benachbarten zweiten Druckelement (2.4, 2.5) ausgebildet ist.

- 50 **25.** Drucker nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zur Berücksichtigung der letzten erfolgten Energiezufuhr ausgebildet ist.

- 55 **26.** Drucker nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zur Berücksichtigung der vorletzten erfolgten Energiezufuhr ausgebildet ist.

- 55 **27.** Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz ein Energieparametersatz ist.

- 55 **28.** Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz eine

Mehrzahl von Energiezufuhrwerten für unterschiedliche Energiezufuhrkonstellationen bei wenigstens einer vorangegangenen Energiezufuhr umfasst.

5 29. Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zur Ermittlung der ersten Energiemenge unter Verwendung wenigstens des ersten Druckparametersatzes ausgebildet ist, indem sie zur Subtraktion eines Abschlags für wenigstens eine vorangegangene Energiezufuhr zu wenigstens dem ersten Druckelement (2.3) von einer vorgegebenen maximal zuzuführenden Energiemenge ausgebildet ist.

10 30. Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckparametersatz wenigstens zwei unterschiedliche Teilparametersätze für unterschiedliche zu erzeugende Druckbildarten umfasst.

15 31. Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zum Lesen des ersten Speichers (3.4) ausgelöst durch wenigstens ein vorgebbares Ereignis, insbesondere ausgelöst durch das Verbinden des ersten Speichers (3.4) mit der Verarbeitungseinheit (1.4), ausgebildet ist.

32. Drucker nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit (1.4) zum Speichern des ersten Druckparametersatzes in einem mit der Verarbeitungseinheit (1.4) verbundenen zweiten Speicher (1.5) ausgebildet ist.

20 33. Drucker nach einem der Ansprüche 17 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** er als Druckereinheit einer Frankiermaschine (1) ausgebildet ist.

34. Frankiermaschine mit einem Drucker (2) nach einem der Ansprüche 17 bis 33.

25 35. Farbträgereinrichtung, insbesondere Farbbandkassette, für einen Drucker (2) nach einem der Ansprüche 17 bis 33.

36. Druckeinrichtung für einen Drucker (2) nach einem der Ansprüche 17 bis 33.

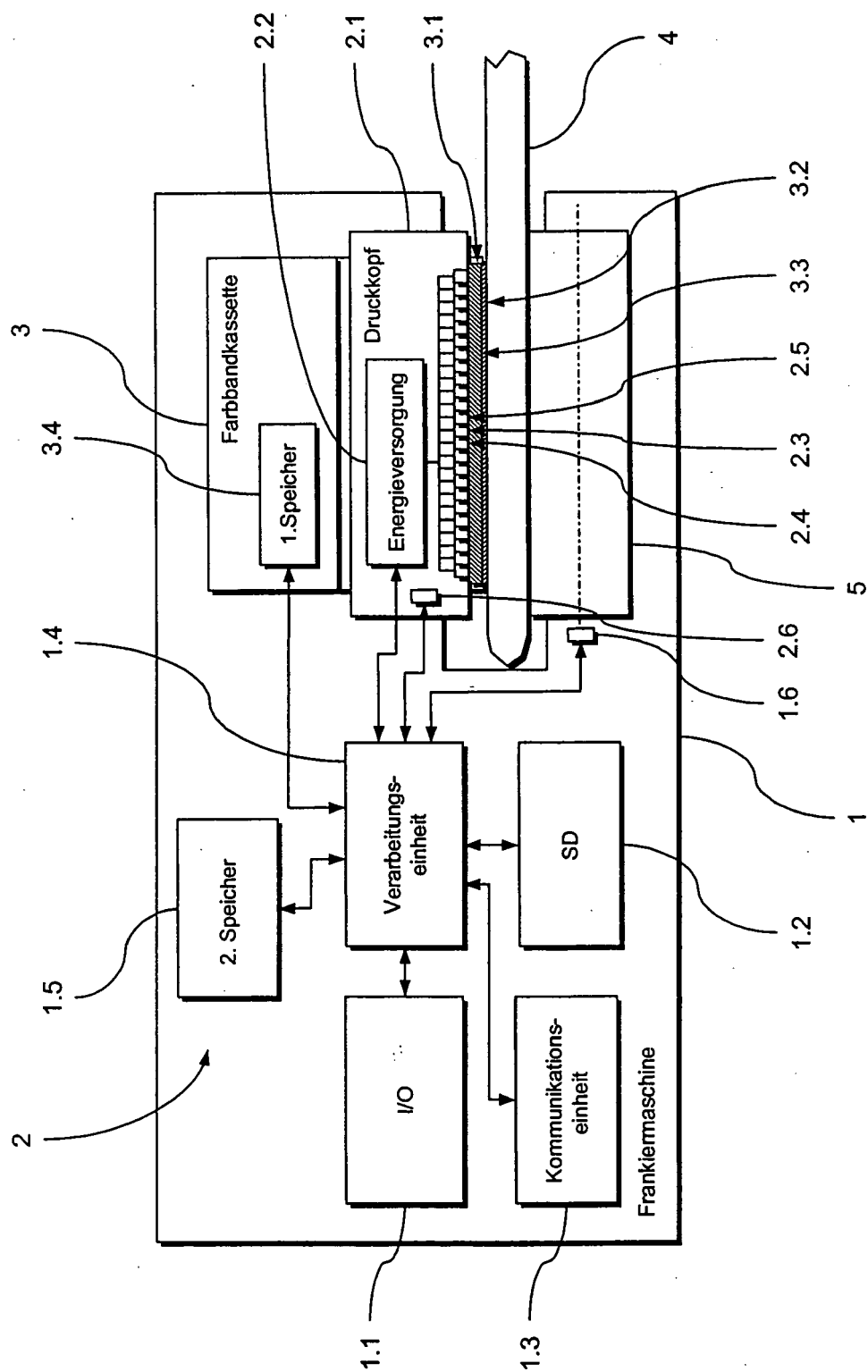


Fig. 1

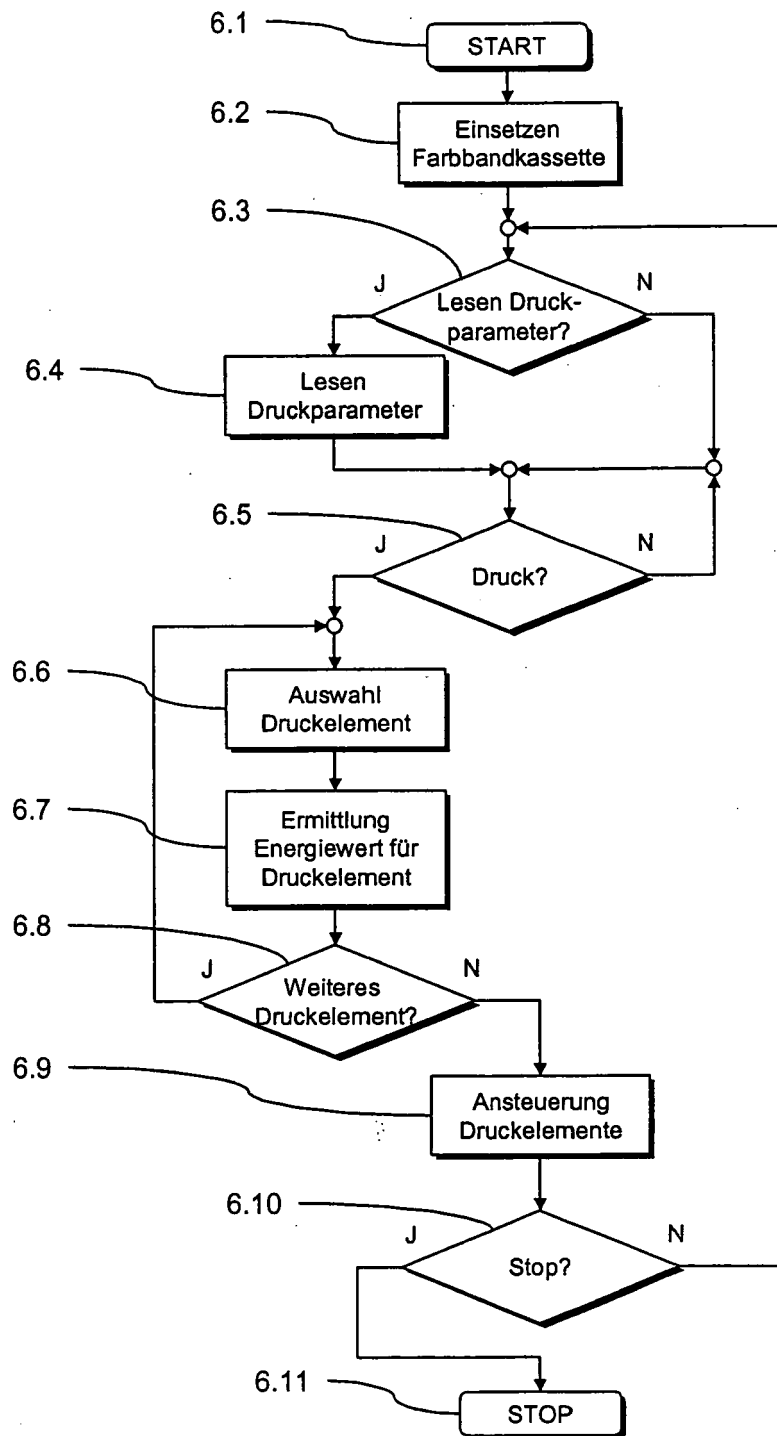


Fig. 2

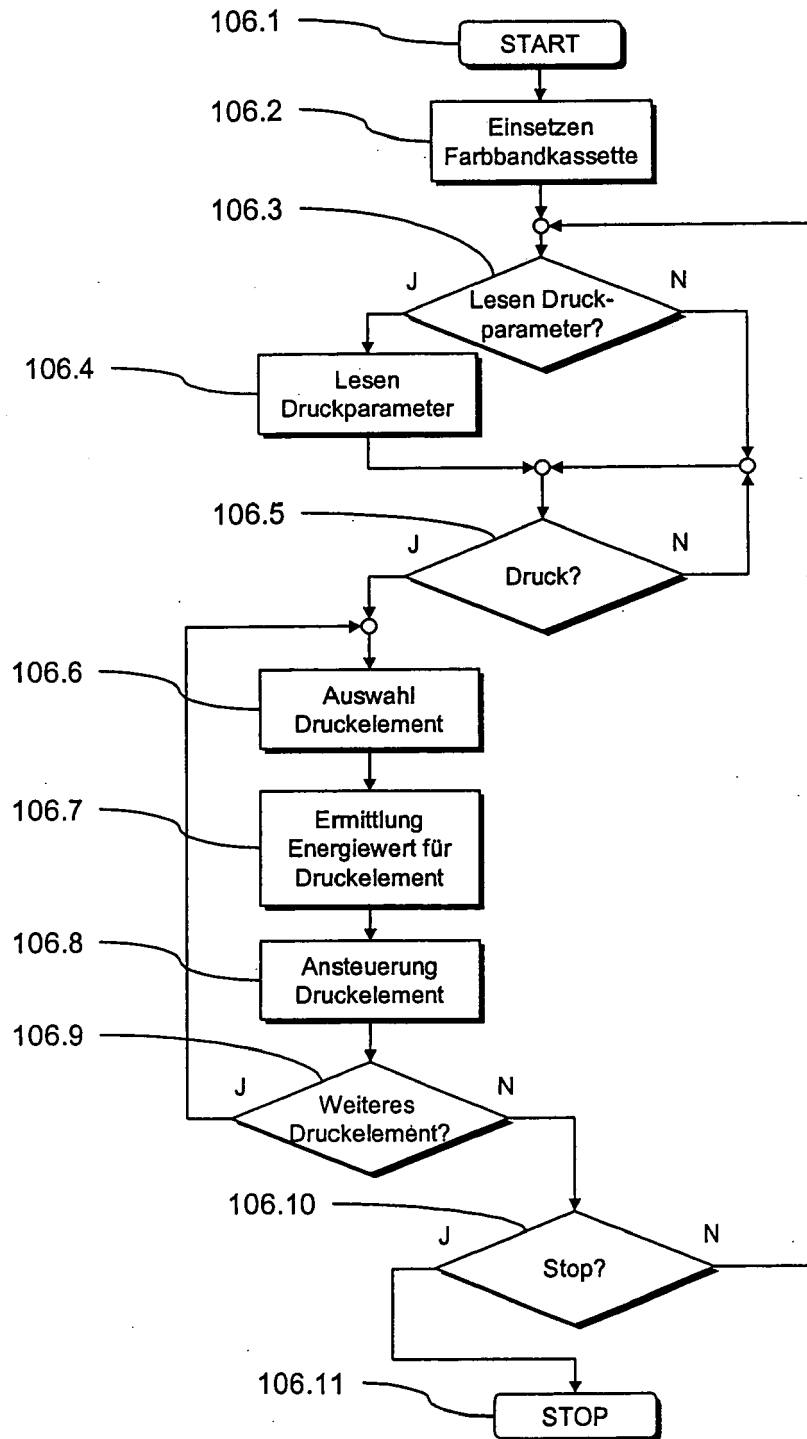


Fig. 3