



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.07.2012 Patentblatt 2012/29

(51) Int Cl.:
B41J 2/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150921.0**

(22) Anmeldetag: **12.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **18.01.2011 DE 102011000191**

(71) Anmelder: **Wincor Nixdorf International GmbH**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Schild, Michael**
33098 Paderborn (DE)
• **Müller, Pamela**
33098 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, Eckert**
Patentanwälte
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(54) **Verfahren zur Detektion einer mit einer thermosensitiven Schicht beschichteten Seite eines Papiers für Bondrucker**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion mindestens einer mit einer thermosensitiven Schicht beschichteten Seite (16, 32) eines Papiers (14). Bei dem Verfahren wird ein Papier (14) in einen Thermodrucker (10, 30) eingelegt und mindestens eine Seite (16, 32) des Papiers (14) mit Hilfe einer Thermozeile (12, 34) bedruckt. Zum Zeitpunkt (t1) der Beendigung des Druckvorgangs zum Bedrucken wird eine erste Temperatur der Thermozeile (12, 34) und nach einem voreingestellten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs eine zweite Temperatur ermittelt. In Abhängigkeit der ersten und der zweiten Temperatur wird detektiert, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.

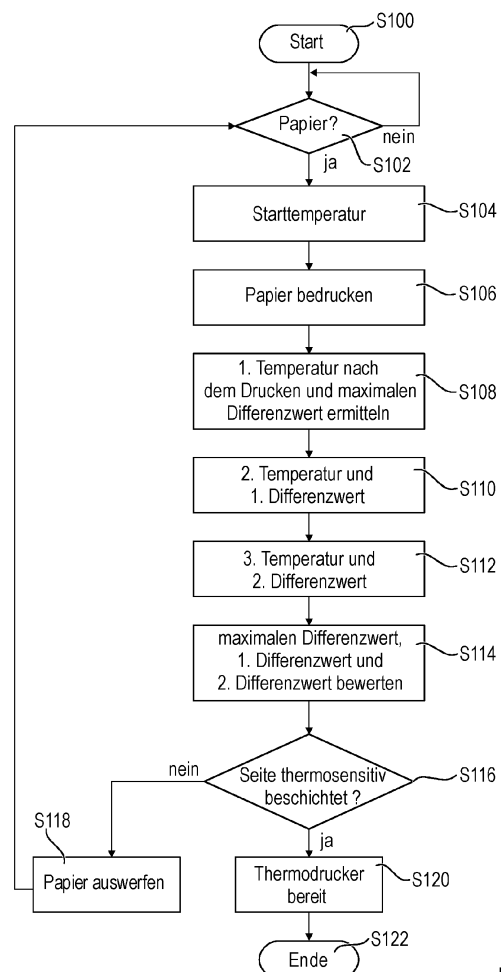


FIG. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion einer mit einer thermosensitiven Schicht beschichteten Seite eines Papiers, bei dem das Papier zur Detektion in einen Thermodrucker eingesetzt wird.

[0002] Thermodrucker werden beispielsweise zum Bedrucken von verschiedenen Bons, insbesondere Kasenbons, und zur Erstellung von Kontoauszügen benutzt. Hierzu wird Thermopapier, bei dem mindestens eine Seite mit einer thermosensitiven Schicht beschichtet ist, in den Thermodrucker eingesetzt. Durch das Erwärmen des Thermopapiers, insbesondere der thermosensitiven Schicht, durch eine Thermozeile des Thermodruckers wird das Thermopapier entsprechend gefärbt, ohne das hierfür von dem Thermodrucker ein Bedruckstoff auf dem Papier aufgebracht werden muss. Ein bekanntes Problem ist es, dass häufig versehentlich Papier eingesetzt wird, das keine thermosensitive Schicht aufweist, und das deswegen nicht bedruckt werden kann. Ferner kann es sein, dass zwar ein Thermopapier eingesetzt wird, dieses aber falsch herum eingesetzt wird, d.h. dass die thermosensitive Schicht von der Thermozeile abgewandt ist, und somit das Papier nicht bedruckt werden kann.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Detektion einer mit einer thermosensitiven Schicht beschichteten Seite eines Papiers anzugeben, mit dessen Hilfe das Vorhandensein einer thermosensitiven Schicht auf einfache Weise ermittelt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit dem Merkmal des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Erfindungsgemäß wird mindestens eine Seite des eingesetzten Papiers mit Hilfe einer Thermozeile des Thermodruckers in einem Druckvorgang bedruckt. Zum Zeitpunkt der Beendigung des Druckvorgangs werden mit Hilfe eines Sensors eine erste Temperatur der Thermozeile und nach einem voreingestellten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs eine zweite Temperatur der Thermozeile ermittelt. In Abhängigkeit der ersten und der zweiten Temperatur wird detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist.

[0006] Während des Druckvorgangs wird die Thermozeile erwärmt. Nach der Beendigung des Druckvorgangs kühlt die Thermozeile ab, wobei das Abkühlverhalten insbesondere davon abhängt, ob die der Thermozeile zugewandte Seite, also die zuvor bedruckte Seite, des Papiers eine thermosensitive Schicht aufweist. Besitzt diese Seite eine thermosensitive Schicht, so wird Energie von der Thermozeile an diese thermosensitive Schicht übertragen, so dass die Thermozeile schneller abkühlt, als für den Fall, dass die Seite keine thermosensitive Schicht aufweist. So kann in Abhängigkeit der Temperatur zum Zeitpunkt der Beendigung des Bedruckens und der Temperatur nach dem voreingestellten Zeitintervall,

also der Temperatur nachdem sich die Thermozeile schon eine Zeit lang abgekühlt hat, auf einfache Weise ermittelt werden, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht.

[0007] Als Sensor zur Ermittlung der Temperatur wird insbesondere ein Sensor verwendet, der ohnehin zur Überwachung der Temperatur der Thermozeile vorgesehen ist. Somit muss kein weiterer, separater Sensor zur Ermittlung der Temperatur vorgesehen sein, so dass ein einfacher, kostengünstiger und platzsparender Aufbau erreicht wird.

[0008] Sollte die der Thermozeile zugewandte Zeile des Papiers keine thermosensitive Schicht aufweisen, so kann bei dem Druckvorgang natürlich kein Druckbild auf der Seite des Papiers erzeugt werden. Unter dem zuvor und im Folgenden verwendeten Begriff "Bedrucken der Seite" wird deshalb insbesondere auch verstanden, dass durch ein entsprechendes Thermodruckverfahren versucht wird, die Seite zu bedrucken, obwohl Mangels thermosensitiver Schicht auf dieser Seite kein Druckbild erzeugt wird.

[0009] Das Papier ist insbesondere in Form einer von einer Rolle abrollbaren Papierbahn ausgebildet, die an der Thermozeile vorbeitransportiert wird. Während des Vorbeitransportierens wird die Papierbahn zeilenweise bedruckt.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ein Differenzwert durch Subtraktion der zweiten von der ersten Temperatur ermittelt, wobei in Abhängigkeit dieses Differenzwertes detektiert wird, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist. Der Differenzwert gibt somit an, um welche Temperatur sich die Thermozeile während des voreingestellten Zeitintervalles abgekühlt hat. In Abhängigkeit dieser Temperaturdifferenz kann zuverlässig und sicher ermittelt werden, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist.

[0011] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das voreingestellte Zeitintervall ein voreingestelltes erstes Zeitintervall und es wird nach einem voreingestellten zweiten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs eine dritte Temperatur der Thermozeile ermittelt. Ferner wird ein erster Differenzwert durch Subtraktion der zweiten von der ersten Temperatur und ein zweiter Differenzwert durch Subtraktion der dritten von der ersten Temperatur ermittelt. In Abhängigkeit dieser beiden Differenzwerte wird detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist. Durch die Ermittlung zweier Differenzwerte und Berücksichtigung dieser beiden Differenzwerte bei der Detektion der thermosensitiven Schicht wird erreicht, dass das Verfahren noch genauer ist, so dass beispielsweise die Einwirkungen von Umwelteinflüssen verringert werden. Insbesondere wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehldetektion vermieden oder zumindest verringert. Das zweite Zeitintervall ist insbesondere größer als das erste Zeitintervall.

[0012] Ferner können vorzugsweise nach weiteren

Zeitintervallen weitere Temperaturen der Thermozeile ermittelt werden und jeweils ein Differenzwert durch Subtraktion der jeweiligen ermittelten Temperatur von der ersten Temperatur bestimmt werden. In Abhängigkeit dieser Differenzwerte wird anschließend detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist. Je mehr Temperaturen ermittelt werden und somit auch je mehr Differenzwerte berücksichtigt werden, umso genauer ist die Ermittlung des Vorhandenseins einer thermosensitiven Schicht.

[0013] Es wird vorzugsweise ein Mittelwert des ersten und des zweiten Differenzwertes bzw. der Vielzahl von ermittelten Differenzwerten ermittelt. In Abhängigkeit dieses Mittelwertes wird anschließend detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht. Durch das Ermitteln des Mittelwertes wird erreicht, dass der Einfluss von Umwelteinflüssen auf die Temperatur, und somit Ausreißer in den ermittelten Werten, abgeschwächt wird, so dass die Qualität der Detektion weiter erhöht wird. Als Mittelwert wird insbesondere der gleitende Mittelwert verwendet.

[0014] Es ist insbesondere ein voreingestellter Mindestdifferenzwert in einer Steuereinheit hinterlegt, wobei die Steuereinheit diesen Mindestdifferenzwert mit dem ersten Differenzwert, dem zweiten Differenzwert, mehreren ermittelten Differenzwerten und/oder dem Mittelwert vergleicht und in Abhängigkeit des Ergebnisses dieses Vergleiches ermittelt, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist. Hierbei ist der Mindestdifferenzwert vorzugsweise derart eingestellt, dass er diejenige Temperaturdifferenz angibt, die durch die Übertragung von Energie von der Thermozeile an die thermosensitive Schicht innerhalb eines voreingestellten Zeitintervalles mindestens erreicht wird, also diejenige Temperaturdifferenz, um die die Thermozeile beim Vorhandensein einer thermosensitiven Schicht innerhalb eines voreingestellten Zeitintervalls abkühlt. Somit kann auf Grundlage dieses einfachen Vergleiches ermittelt werden, ob die Abkühlung der Thermozeile so groß ist, dass diese nur bei Vorliegen einer thermosensitiven Schicht erfolgen kann.

[0015] Ferner ist vorteilhaft, wenn die Starttemperatur der Thermozeile vor dem Bedrucken des Papiers, insbesondere zu dem Zeitpunkt, an dem der Druckvorgang gestartet wird, ermittelt wird und wenn ein maximaler Differenzwert durch Subtraktion der Starttemperatur von der ersten Temperatur ermittelt wird. In Abhängigkeit dieses maximalen Differenzwertes wird detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht. Über die Starttemperatur und die maximale Differenz können Informationen über die Umgebungsbedingungen, beispielsweise die Umgebungstemperatur, gewonnen werden, so dass diese bei der Beurteilung des Abkühlverhaltens der Thermozeile und somit bei der Detektion der thermosensitiven Schicht in Abhängigkeit der ermittelten Temperaturen bzw. der ermittelten Temperaturdifferenzen berücksichtigt werden können. Somit wird eine noch genauere Detektion erreicht.

[0016] Es ist besonders vorteilhaft, wenn mehrere Differenzwerte voreingestellt sind, und wenn in Abhängigkeit des maximalen Differenzwertes einer dieser Differenzwerte ausgewählt wird und für den Vergleich mit den ermittelten Differenzwerten und/oder dem Mittelwert verwendet wird. In Abhängigkeit des Ergebnisses dieses Vergleiches wird wiederum detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ein Verlauf der Temperatur der Thermozeile während des Bedruckens und/oder nach der Beendigung des Bedruckens ermittelt und in Abhängigkeit dieses Verlaufs detektiert, ob die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist. Hierzu wird insbesondere ein Maß für die Abkühlung der Thermozeile, beispielsweise eine Folge von Temperaturdifferenzen, ermittelt, über das wiederum ermittelt wird, ob die Abkühlung nur durch die Übertragung von Energie von der Thermozeile auf eine thermosensitive Schicht erfolgt ist, oder ob die Abkühlung auch aufgrund der Umgebungsbedingungen ohne eine thermosensitive Schicht erfolgt ist.

[0018] Das Papier wird insbesondere mit einem voreingestellten Druckbild bedruckt, wobei dieses Druckbild vorzugsweise derart gewählt ist, dass durch das Bedrucken eine voreingestellte Temperatur der Thermozeile erreicht wird. Insbesondere wird durch das Bedrucken eine maximal zulässige Temperatur der Thermozeile erreicht, so dass auch eine maximale Differenz zwischen der Starttemperatur und der ersten Temperatur erreicht wird. Hierzu wird vorzugsweise die Thermozeile für ein voreingestelltes Zeitintervall mit einem maximal zulässigen elektrischen Strom beaufschlagt. Hierdurch wird erreicht, dass eine hohe Energie, vorzugsweise die maximale Energie, in die Thermozeile eingebracht wird. Dies hat den Vorteil, dass zum einen der Sensor zum Ermitteln der Temperatur diese an jeder Stelle der Thermozeile ermitteln kann, ohne dass dies einen Einfluss auf den ermittelten Wert der ermittelten Temperatur hat. Ferner wird hierdurch ein Abkühlverhalten erreicht, das weitestgehend unabhängig von Umgebungsbedingungen, insbesondere der Umgebungstemperatur, ist. Insbesondere wird auf eine temperaturabhängige Steuerung der Dauer der Beaufschlagung der Thermozeile mit Strom verzichtet.

[0019] Wenn detektiert wurde, dass die bedruckte Seite eine thermosensitive Schicht aufweist, kann diese Seite im planmäßigen Druckbetrieb des Thermodruckers, also insbesondere zum Drucken von Bons und Kontoauszügen, bedruckt werden. Wird dagegen ermittelt, dass die Seite keine thermosensitive Schicht aufweist, so wird das eingesetzte Papier wieder ausgegeben und/oder es erfolgt eine Fehlermeldung, dass das eingesetzte Papier nicht bedruckt werden kann. Insbesondere werden über eine Ausgabeeinheit an eine Bedienperson des Thermodruckers Information darüber ausgegeben, dass ein Bedrucken des eingesetzten Papiers nicht möglich ist.

[0020] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungs-

form der Erfindung wird das Verfahren auch zur Detektion von thermosensitiv beschichteten Seiten für das beidseitige Bedrucken eines Papiers mit einem Thermodrucker verwendet. In diesem Fall ist die Seite eine erste Seite, die Thermozeile eine erste Thermozeile und der Sensor ein erster Sensor. Auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des eingesetzten Papiers wird mit Hilfe einer zweiten Thermozeile des Thermodruckers ein Druckbild aufgebracht. Ferner wird zum Zeitpunkt der Beendigung des Druckvorgangs zum Bedrucken der zweiten Seite mit Hilfe eines zweiten Sensors eine vierte Temperatur der zweiten Thermozeile und nach einem voreingestellten dritten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs zum Bedrucken der zweiten Seite eine fünfte Temperatur der zweiten Thermozeile ermittelt. In Abhängigkeit der vierten und der fünften Temperatur wird detektiert, ob die zweite Seite eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht.

[0021] Somit kann bei Thermodruckern, mit deren Hilfe ein beidseitiges Bedrucken von Thermopapier möglich ist, für beide Seiten des eingesetzten Papiers ermittelt werden, ob die Seite eine thermosensitive Schicht aufweist und somit für einen planmäßigen Druckbetrieb zum Bedrucken verwendet werden kann.

[0022] Das dritte Zeitintervall ist insbesondere genauso lang wie das erste Zeitintervall. Ferner werden vorzugsweise auf der ersten und der zweiten Seite das gleiche Druckbild aufgedruckt. Für die Ermittlung, ob die zweite Seite eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht, kann das in Anspruch 14 beschriebene Verfahren für die Detektion der thermosensitiven Schicht auf der zweiten Seite mit den gleichen Merkmalen weitergebildet werden, wie diese zuvor für die Detektion einer thermosensitiven Schicht auf der ersten Seite beschrieben wurden.

[0023] Wenn detektiert wurde, dass sowohl die erste als auch die zweite Seite eine thermosensitive Schicht aufweist, steuert eine Steuereinheit des Thermodruckers diesen insbesondere derart an, dass bei einem planmäßigen Druckbetrieb, insbesondere beim Drucken von Bons und Kontoauszügen, beide Seiten bedruckt werden können. Wird dahingegen detektiert, dass nur eine der beiden Seiten eine thermosensitive Schicht aufweist, so wird der Thermodrucker derart angesteuert, dass beim planmäßigen Druckbetrieb auch nur diese Seite bedruckt wird. Wird dagegen ermittelt, dass keine der beiden Seiten eine thermosensitive Schicht aufweist, so wird das eingesetzte Papier wieder ausgegeben und/oder es werden an eine Bedienperson des Thermodruckers über eine Ausgabeeinheit Informationen darüber ausgegeben, dass ein Bedrucken des eingesetzten Papiers nicht möglich ist.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, die die Erfindung im Zusammenhang mit den beigefügten Figuren anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung von Elementen eines Thermodruckers gemäß einer ersten Ausführungsform;

5 Figur 2 eine schematische Darstellung von Elementen eines Thermodruckers gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figur 3 ein Diagramm des zeitlichen Verlaufs der Temperatur einer Thermozeile;

Figur 4 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Detektion einer thermosensitiv beschichteten Seite eines Papiers gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Figur 5 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Detektion einer thermosensitiv beschichteten Seite eines Papiers gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

Figur 6 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Detektion von thermosensitiv beschichteten Seiten eines Papiers bei einem beidseitigen Thermodrucker gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0026] In Figur 1 ist eine schematische Darstellung von Elementen eines Thermodruckers 10 gemäß einer ersten Ausführungsform gezeigt. Der Thermodrucker 10 umfasst eine Thermozeile 12, mit deren Hilfe ein Papier 14 bedruckt werden kann. Das Papier 14 wird hierzu in Richtung des Pfeiles P1 an der Thermozeile 12 vorbeigeführt.

[0027] Das Papier 14 weist an der der Thermozeile 12 zugewandten Seite 16 eine thermosensitive Schicht auf. Die Thermozeile 12 umfasst eine Vielzahl von Heizwiderständen, die durch das Zuführen von elektrischem Strom erwärmt werden können. Von diesen Heizwiderständen wird gezielt Energie an die thermosensitive Schicht übertragen, die sich aufgrund des Energieeintrages an dieser Stelle verfärbt. Auf diese Weise kann auf der Seite 16 ein Druckbild erzeugt werden.

[0028] Ferner weist der Thermodrucker 10 einen Sensor 18 auf, mit dessen Hilfe die Temperatur der Thermozeile 12 ermittelt werden kann. Eine Steuereinheit 20 überwacht die Temperatur der Thermozeile 12. Ferner dient die Steuereinheit 20 zur Ansteuerung der Thermozeile 12.

[0029] In Figur 2 ist eine schematische Darstellung von Elementen eines Thermodruckers 30 gemäß einer zweiten Ausführungsform gezeigt. Bei dieser zweiten Ausführungsform ist der Thermodrucker 30 derart ausgebildet, dass mit ihm sowohl eine erste Seite 16 als auch eine der ersten Seite 16 gegenüberliegende zweite Seite 32 des Papiers 14 bedruckt werden kann. Hierzu umfasst der Thermodrucker 30 eine erste Thermozeile 12 und eine zweite Thermozeile 34, wobei die erste Thermozeile

12 derart angeordnet ist, dass mit ihrer Hilfe die erste Seite 16 des Papiers 14 bedruckt werden kann und die zweite Thermozeile 34 derart angeordnete ist, dass mit ihrer Hilfe die zweite Seite 32 des Papiers 14 bedruckt werden kann.

[0030] Ferner umfasst der Thermodrucker 30 einen ersten Sensor 18 zur Ermittlung der Temperatur der ersten Thermozeile 12 und einen zweiten Sensor 36 zur Ermittlung der Temperatur der zweiten Thermozeile 34.

[0031] Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann auch nur ein Sensor 18, 36 zur Ermittlung der Temperatur beider Thermozeilen 12, 34 vorgesehen sein. Damit das Papier 14 beidseitig bedruckt werden kann, ist an beiden Seiten 16, 32 des Papiers eine thermosensitive Schicht aufgebracht.

[0032] Wie zuvor beschrieben, kann mit Hilfe der Thermodrucker 10, 30 das Papier 14 nur dann bedruckt werden, wenn die der entsprechenden Thermozeile 12, 34 zugewandte Seite 16, 32 des Papiers 14 eine thermosensitive Schicht aufweist. Wird bei einem einseitigen Thermodrucker 10 das Papier falsch herum eingelegt, so dass die thermosensitiv beschichtete Seite von der Thermozeile 12 abgewandt ist, so kann das Papier 14 nicht bedruckt werden. Ferner gibt es Thermopapiere 14, die einseitig beschichtet sind, und Thermopapiere 14, die beidseitig beschichtet sind. Auch hier kann es schnell zu Verwechslungen kommen, so dass beispielsweise in einen Thermodrucker 30 zum beidseitigen Bedrucken nur einseitig beschichtetes Papier 14 eingesetzt wird.

[0033] Mit Hilfe der in Zusammenhang mit den Figuren 4 bis 6 beschriebenen Verfahren ist es möglich, zu erkennen, welche Seite 16, 32 des Papiers 14 thermosensitiv beschichtet ist bzw. ob überhaupt eine Seite 16, 32 thermosensitiv beschichtet ist. Entsprechend kann die Steuereinheit 20 die Thermodrucker 10, 30 derart ansteuern, dass nur Seiten 16, 32 bedruckt werden, die eine thermosensitive Schicht aufweisen.

[0034] Die in Zusammenhang mit den Figuren 4 bis 6 beschriebenen Verfahren benutzen zur Detektion von thermosensitiv beschichteten Seiten 16, 32 das Abkühlverhalten der Thermozeilen 12, 34 nach dem Druckvorgang. In Figur 3 ist ein Diagramm des zeitlichen Verlaufes der Temperatur einer Thermozeile 12, 34 dargestellt. Die Volllinie gibt hierbei den Verlauf der Temperatur an, wenn die Seite 16, 32 des Papiers 14, die der Thermozeile 12, 34 zugewandt ist, eine thermosensitive Schicht aufweist. Die zum Vergleich eingetragene Strichlinie gibt den Verlauf der Temperatur der Thermozeile 12, 34 bei einem Papier 14 an, dessen der Thermozeile 12, 34 zugewandte Seite 16, 32 nicht mit einer thermosensitiven Schicht beschichtet ist.

[0035] Während des Zeitraums zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 wird die Seite 16, 32, von der ermittelt werden soll, ob sie eine thermosensitive Schicht aufweist mit einem voreingestellten Muster, d.h. mit einem voreingestellten Druckbild, bedruckt. In dieser Zeit wird insbesondere die Thermozeile 12, 34 mit einem maximal zulässigen elektrischen Strom beaufschlagt, so dass

sich die Thermozeile 12, 34 schnell erwärmt. Die Temperatur, die die Thermozeile 12, 34 erreicht, ist hierbei unabhängig davon, ob ein Papier mit oder ohne thermosensitive Schicht verwendet ist.

[0036] Nach der Beendigung des Druckvorgangs kühlt zunächst für einen kurzen Zeitabschnitt die Thermozeile 12, 34 unabhängig davon, ob die ihr zugewandte Seite 16, 32 des Papiers 14 beschichtet ist oder nicht, ungefähr gleich stark ab. Anschließend ist deutlich zu sehen, dass die Thermozeile 12, 34, wenn die ihr zugewandte Seite 16, 32 eine thermosensitive Schicht aufweist, schneller abkühlt, d.h., dass zu einem gleichen Zeitpunkt die Thermozeile 12, 34 für den Fall, dass die Seite 16, 32 eine thermosensitive Schicht aufweist, eine geringere Temperatur aufweist, als für den Fall, dass die Seite 16, 32 keine thermosensitive Schicht aufweist. Durch die thermosensitive Schicht wird Energie von der Thermozeile 12, 34 auf die thermosensitive Schicht übertragen, so dass die Thermozeile 12, 34 schneller abkühlt.

[0037] Die weiteren in Figur 3 eingefügten Bezeichnungen werden im folgenden im Zusammenhang mit den drei Ausführungsbeispielen nach den Figuren 4 bis 6 näher beschrieben.

[0038] In Figur 4 ist ein Verfahren zur Detektion einer thermosensitiven Schicht eines Papiers 14 gezeigt. Das Verfahren wird im Schritt S10 gestartet. Im Schritt S12 wird ermittelt, ob ein Papier 14 in den Thermodrucker 10, 30 eingelegt ist. Ist kein Papier 14 in den Thermodrucker 10, 30 eingelegt, so wird so lange weiter überprüft, ob ein Papier 14 eingelegt ist, bis ein Papier 14 detektiert wird.

[0039] Wenn ein Papier 14 in den Thermodrucker 10, 30 eingelegt ist, wird die Seite 16 des Papiers 14, für die überprüft werden soll, ob diese eine thermosensitive Schicht aufweist, zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 im Schritt S14 mit einem voreingestellten Muster bedruckt. Zum Zeitpunkt t_1 der Beendigung des Druckvorgangs zum Bedrucken der Seite 16 des Papiers 14 wird im Schritt S16 eine erste Temperatur der Thermozeile 12 ermittelt. Nach einem voreingestellten Zeitintervall nach dem Zeitpunkt t_1 der Beendigung des Druckens wird zum Zeitpunkt t_2 eine zweite Temperatur der Thermozeile 12 im Schritt S18 ermittelt.

[0040] Anschließend wird im Schritt S20 ein erster Differenzwert durch Subtraktion der im Schritt S18 ermittelten zweiten Temperatur von der im Schritt S16 ermittelten ersten Temperatur ermittelt. Im Schritt S22 wird anschließend überprüft, ob der erste Differenzwert größer als ein voreingestellter Mindestdifferenzwert ist. Dieser Mindestdifferenzwert ist derart voreingestellt, dass er diejenige Temperaturdifferenz angibt, um die sich die Thermozeile 12 in dem voreingestellten Zeitintervall zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 mindestens abkühlt, wenn die ihr zugewandte Seite 16 des Papiers 14 eine thermosensitive Schicht aufweist.

[0041] Wird im Schritt S22 ermittelt, dass der erste Differenzwert größer als der Mindestdifferenzwert ist, wird in Abhängigkeit hiervon im Schritt S24 ermittelt, dass die

Seite 16 eine thermosensitive Schicht aufweist. In diesem Fall kann die Seite 16 im planmäßigen Druckbetrieb des Thermodruckers 10, 30 bedruckt werden, indem die Steuereinheit im Schritt S26 den Drucker 10, 30 für den planmäßigen Druckbetrieb freigibt.

[0042] Wird im Schritt S22 dagegen ermittelt, dass der erste Differenzwert kleiner oder gleich dem Mindestdifferenzwert ist, so wird im Schritt S28 hieraus geschlossen, dass die Seite 16 keine thermosensitive Schicht aufweist. Anschließend wird im Schritt S30 das Papier 14 wieder ausgegeben, so dass eine Bedienperson des Druckers 10, 30 hieran erkennt, dass das Papier 14 entweder überhaupt keine thermosensitive Schicht aufweist, oder das Papier 14 falsch herum eingelegt war, so dass die thermosensitive Schicht nicht der Thermozeile 12 zugewandt war. In dem Fall, dass das Papier 14 im Schritt S30 ausgegeben wird, wird wieder zurück zum Schritt S12 verzweigt. Wurde dagegen im Schritt S26 der Thermodrucker 10, 30 für den planmäßigen Druckbetrieb freigegeben, wird das Verfahren im Schritt S32 beendet.

[0043] In Figur 5 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Detektion einer mit einer thermosensitiven Schicht versehenen Seite 16 eines Papiers 14 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Das Verfahren wird im Schritt S100 gestartet, bevor im Schritt S102 wiederum ermittelt wird, ob ein Papier 14 eingelegt ist. Ist dies der Fall, so wird im Schritt S104 die Starttemperatur der Thermozeile 12 zum Zeitpunkt t_0 ermittelt. Anschließend wird im Schritt S106 die Seite 16 des Papiers 14 mit einem voreingestellten Muster in einem Druckvorgang bedruckt.

[0044] Zum Zeitpunkt t_1 der Beendigung des Druckvorgangs wird im Schritt 108 eine erste Temperatur der Thermozeile 12 ermittelt. Ferner wird durch Subtraktion der Starttemperatur von dieser ersten Temperatur ein maximaler Differenzwert ermittelt. Dieser maximale Differenzwert gibt somit den Temperaturunterschied an, um den sich die Thermozeile 12 während des Druckvorgangs erwärmt hat.

[0045] Anschließend wird im Schritt S110 nach einem ersten voreingestellten Zeitintervall nach dem Zeitpunkt t_1 der Beendigung des Druckvorgangs zum Zeitpunkt t_2 eine zweite Temperatur der Thermozeile 12 ermittelt. Ferner wird durch Subtraktion dieser zweiten Temperatur von der ersten Temperatur ein erster Differenzwert ermittelt.

[0046] Im sich anschließenden Schritt S112 werden nach einem voreingestellten zweiten Zeitintervall nach dem Zeitpunkt t_1 der Beendigung des Druckvorgangs zum Zeitpunkt t_3 eine dritte Temperatur der Thermozeile 12 und ein zweiter Differenzwert durch Subtraktion dieser dritten Temperatur von der ersten Temperatur ermittelt. Anschließend wird im Schritt S114 in Abhängigkeit des maximalen Differenzwertes, des ersten Differenzwertes und des zweiten Differenzwertes ermittelt, ob die Seite 16 eine thermosensitive Schicht aufweist oder nicht. Hierzu sind insbesondere mehrere Mindestdifferenzwerte voreingestellt, wobei in Abhängigkeit des maximalen

Differenzwertes einer dieser voreingestellten Mindestdifferenzwerte ausgewählt wird. Aus dem ersten Differenzwert und dem zweiten Differenzwert wird ein Mittelwert gebildet, der wiederum mit dem ausgewählten voreingestellten Mindestdifferenzwert verglichen wird. Auf diese Weise wird im Schritt S116 ermittelt, ob eine thermosensitive Schicht auf der ersten Seite 16 des Papiers 14 vorhanden ist.

[0047] Ist dies nicht der Fall, so wird im Schritt S118 das Papier 14 wieder ausgegeben und zum Schritt S102 verzweigt. Ergibt der Vergleich im Schritt S116 hingegen, dass die Seite 16 eine thermosensitive Schicht aufweist, so gibt die Steuereinheit 20 im Schritt S120 den Thermodrucker 10, 30 für den planmäßigen Druckbetrieb frei, bevor im Schritt S122 das Verfahren beendet wird.

[0048] In Figur 6 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Detektion von thermosensitiven Schichten eines Papiers 14 bei einem beidseitigen Thermodrucker 30 gezeigt. Nachdem das Verfahren im Schritt S200 gestartet wurde, wird im Schritt S202 ermittelt, ob ein Papier 14 eingelegt ist. Ist dies nicht der Fall, so wird mit der Ermittlung des Einlegens des Papiers 14 fortgefahren, bis ein Papier 14 eingelegt wurde.

[0049] Nachdem ein Papier 14 eingelegt ist, wird im Schritt S204 die Starttemperatur der ersten Thermozeile 12 zum Zeitpunkt t_0 und die Starttemperatur der zweiten Thermozeile 34 zum Zeitpunkt t_0 ermittelt. Anschließend werden im Schritt S206 sowohl die erste Seite 16 als auch die zweite Seite 32 des Papiers 14 jeweils mit einem voreingestellten Muster in dem Zeitraum t_0 bis t_1 bedruckt. Insbesondere werden beide Seiten 16, 32 mit demselben Muster, d.h. demselben Druckbild, bedruckt.

[0050] Nach der Beendigung des Druckvorgangs wird im Schritt S208 zum Zeitpunkt t_1 eine erste Temperatur der ersten Thermozeile 12 und eine vierte Temperatur der zweiten Thermozeile 34 ermittelt. Ferner wird ein erster maximaler Differenzwert durch Subtraktion der Starttemperatur der ersten Thermozeile 12 von der ersten Temperatur und ein zweiter maximaler Differenzwert durch Subtraktion der Starttemperatur der zweiten Thermozeile 34 von der vierten Temperatur ermittelt. Anschließend werden im Schritt 210 zum Zeitpunkt t_2 , also ein voreingestelltes erstes Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs zum Zeitpunkt t_1 , eine zweite Temperatur der ersten Thermozeile 12 und eine fünfte Temperatur der zweiten Thermozeile 34 ermittelt. Ferner werden ein erster Differenzwert durch Subtraktion der zweiten Temperatur von der ersten Temperatur und ein dritter Differenzwert durch Subtraktion der fünften Temperatur von der vierten Temperatur ermittelt.

[0051] Im Schritt S212 werden zum Zeitpunkt t_3 , also nach einem von dem ersten Zeitintervall verschiedenen zweiten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs zum Zeitpunkt t_1 , eine dritte Temperatur der ersten Thermozeile 12 und eine sechste Temperatur der zweiten Thermozeile 34 ermittelt. Ferner werden ein zweiter Differenzwert durch Subtraktion der dritten Temperatur von der ersten Temperatur und ein vierter Diffe-

renzwert durch Subtraktion der sechsten Temperatur von der vierten Temperatur ermittelt.

[0052] Anschließend werden im Schritt S214 der erste maximale Differenzwert, der erste Differenzwert und der zweite Differenzwert im Hinblick auf das Vorhandensein einer thermosensitiven Schicht der ersten Seite 16 des Papiers 14 bewertet. Hierzu wird insbesondere wiederum ein Mittelwert aus dem ersten und dem zweiten Differenzwert gebildet und dieser Mittelwert mit einem in Abhängigkeit des ersten maximalen Differenzwertes ausgewählten voreingestellten Mindestdifferenzwertes verglichen. Ergibt dieser Vergleich im Schritt S216, dass die erste Seite 16 des Papiers 14 keine thermosensitive Schicht aufweist, so wird das Verfahren im Schritt S218 fortgesetzt, andernfalls wird es im Schritt S220 fortgesetzt.

[0053] Sowohl im Schritt S218 als auch im Schritt S220 werden der zweite maximale Differenzwert, der dritte Differenzwert und der vierte Differenzwert im Hinblick auf das Vorhandensein einer thermosensitiven Schicht an der zweiten Seite 32 des Papiers 14 bewertet. Hierzu wird insbesondere aus dem dritten und vierten Differenzwert ein Mittelwert gebildet und dieser mit einem in Abhängigkeit des zweiten maximalen Differenzwertes ausgewählten voreingestellten Mindestdifferenzwertes verglichen. Ergibt dieser Vergleich im Schritt S222, dass auch die zweite Seite 32 keine thermosensitive Schicht aufweist, so wird im Schritt S224 das Papier 14 an die Bedienperson ausgegeben, da beide Seiten 16, 32 keine thermosensitive Schicht aufweisen und somit auch keine der Seiten 16, 32 bedruckt werden kann. Anschließend wird zum Schritt S202 verzweigt.

[0054] Wird im Schritt S222 dahingegen ermittelt, dass die zweite Seite 32 eine thermosensitive Schicht aufweist, so werden in der Steuereinheit 20 Daten mit Informationen darüber gespeichert, dass nur die zweite Seite 32 bedruckt werden kann. Ferner wird der Drucker für den planmäßigen Druckbetrieb freigegeben. Anschließend wird das Verfahren im Schritt S228 beendet.

[0055] Wurde im Schritt S216 ermittelt, dass die erste Seite 16 eine thermosensitive Schicht aufweist und somit zum Schritt S220 verzweigt, so wird anschließend im Schritt S230, wie zuvor für den Schritt S222 beschrieben, ermittelt, ob die zweite Seite 32 eine thermosensitive Schicht aufweist. Weist die zweite Seite 32 keine thermosensitive Schicht auf, werden im Schritt S232 Daten mit Informationen darüber, dass nur die erste Seite 16 bedruckt werden kann, in der Steuereinheit 20 gespeichert. Ferner wird der Thermodrucker 30 für den planmäßigen Druckbetrieb freigegeben, bevor das Verfahren im Schritt S228 beendet wird.

[0056] Wird im Schritt S230 dahingegen ermittelt, dass auch die zweite Seite 32 eine thermosensitive Schicht aufweist, so werden im Schritt S234 in der Steuereinheit 20 Daten mit Informationen darüber gespeichert, dass beide Seiten 16, 32 bedruckt werden können. Ferner wird der Thermodrucker 30 für den planmäßigen Druckbetrieb freigeschaltet, bevor im Schritt S228 das Verfahren

beendet wird.

[0057] Bei weiteren alternativen Verfahren können die Temperaturen auch zu mehr als zwei Zeitpunkten t_2 , t_3 nach dem Zeitpunkt t_1 der Beendigung des Druckvorgangs ermittelt werden. Je mehr Temperaturen und je mehr Differenzwerte ermittelt werden, umso genauer ist die Detektion.

Bezugszeichenliste

[0058]

10, 30	Thermodrucker
12, 34	Thermozeile
14	Papier
16, 32	Seite
18, 36	Sensor
20	Steuereinheit
P1	Richtung
S10 bis S234	Verfahrensschritt

Patentansprüche

- Verfahren zur Detektion mindestens einer mit einer thermosensitiven Schicht beschichteten Seite eines Papiers, bei dem ein Papier (14) in einen Thermodrucker (10, 30) eingelegt wird, mindestens eine Seite (16, 32) des Papiers (14) mit Hilfe einer Thermozeile (12, 34) des Thermodruckers (10, 30) in einem Druckvorgang bedruckt wird, zum Zeitpunkt (t_1) der Beendigung des Druckvorgangs mit Hilfe eines Sensors (18, 36) eine erste Temperatur der Thermozeile (12, 34) ermittelt wird, nach einem voreingestellten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs eine zweite Temperatur der Thermozeile (12, 34) ermittelt wird, und bei dem in Abhängigkeit der ersten Temperatur und der zweiten Temperatur detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Differenzwert durch Subtraktion der zweiten Temperatur von der ersten Temperatur ermittelt wird, und dass in Abhängigkeit dieses Differenzwertes detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

- che, **dadurch gekennzeichnet, dass** das voreingestellte Zeitintervall ein voreingestelltes erstes Zeitintervall ist, dass nach einem voreingestellten zweiten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs eine dritte Temperatur der Thermozeile (12, 34) ermittelt wird, dass ein erster Differenzwert durch Subtraktion der zweiten Temperatur von der ersten Temperatur und ein zweiter Differenzwert durch Subtraktion der dritten Temperatur von der ersten Temperatur ermittelt werden, und dass in Abhängigkeit des ersten Differenzwertes und des zweiten Differenzwertes detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu einer Vielzahl von Zeitpunkten (t_2 , t_3) nach der Beendigung des Druckvorgangs jeweils die Temperatur der Thermozeile (12, 34) ermittelt wird, jeweils ein Differenzwert durch Subtraktion der jeweiligen ermittelten Temperatur von der ersten Temperatur ermittelt wird, und dass in Abhängigkeit dieser Differenzwerte detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittelwert, insbesondere der gleitende Mittelwert, der Differenzwerte ermittelt wird, und dass in Abhängigkeit dieses Mittelwertes detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der ermittelten Differenzwerte, mehrere der ermittelten Differenzwerte und/oder der Mittelwert mit einem voreingestellten Minstdifferenzwert verglichen wird, und dass in Abhängigkeit des Ergebnisses dieses Vergleiches detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Minstdifferenzwert derart voreingestellt ist, dass er diejenige Temperaturdifferenz angibt, die durch die Übertragung von Energie zwischen der Thermozeile (12, 34) und einer thermosensitive Schicht innerhalb eines voreingestellten Zeitintervalls mindestens erreicht wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Starttemperatur der Thermozeile (12, 34) vor dem Bedrucken des Papiers (14) ermittelt wird, dass ein maximaler Differenzwert durch Subtraktion der Starttemperatur von der ersten Temperatur ermittelt wird, und dass in Abhängigkeit des maximalen Differenzwertes detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Minstdifferenzwerte voreingestellt sind, dass in Abhängigkeit des maximalen Differenzwertes einer dieser Minstdifferenzwerte ausgewählt wird, dass einer der ermittelten Differenzwerte, mehrere der ermittelten Differenzwerte und/oder der Mittelwert mit diesem ausgewählten voreingestellten Minstdifferenzwert verglichen wird, und dass in Abhängigkeit des Ergebnisses dieses Vergleiches detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verlauf der Temperatur der Thermozeile (12, 34) während des Druckvorgangs und/oder nach der Beendigung des Druckvorgangs ermittelt wird, und dass in Abhängigkeit dieses Verlaufs detektiert wird, ob die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Papier (14) mit einem voreingestellten Druckbild bedruckt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Thermozeile (12, 34) durch den Druckvorgang auf eine voreingestellte Temperatur, insbesondere auf eine maximal zulässige Temperatur, erwärmt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn detektiert wurde, dass die bedruckte Seite (16, 32) eine thermosensitive Schicht aufweist, im planmäßigen Druckbetrieb des Thermodruckers (10, 30) diese Seite (16, 32) bedruckt wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seite eine erste Seite (16), die Thermozeile eine erste Thermozeile (12) und der Sensor ein erster Sensor (18) ist, dass eine der ersten Seite (16) gegenüberliegende zweite Seite (32) des eingesetzten Papiers (14) mit Hilfe einer zweiten Thermozeile (34) des Thermodruckers (30) bedruckt wird, zum Zeitpunkt (t_1) der Beendigung des Druckvorgangs zum Bedrucken der zweiten Seiten (32) mit Hilfe eines zweiten Sensors (36) eine vierte Temperatur der zweiten Thermozeile (34) ermittelt wird, nach einem voreingestellten dritten Zeitintervall nach der Beendigung des Druckvorgangs zum Bedrucken der zweiten Seite (32) eine fünfte Temperatur der zweiten Thermozeile (34) ermittelt wird, und bei dem in Abhängigkeit der vierten Temperatur und der fünften Temperatur detektiert wird, ob die zweite Seite (32) eine thermosensitive

Schicht aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn detektiert wurde, dass die erste Seite (16) und die zweite Seite (32) jeweils eine thermosensitive Schicht aufweisen, im planmäßigen Druckbetrieb des Thermodruckers (30), beide Seiten (16, 32) bedruckt werden, dass, wenn detektiert wurde, dass die erste Seite (16) eine thermosensitive Schicht aufweist und die zweite Seite (32) keine thermosensitive Schicht aufweist, im planmäßigen Druckbetrieb des Thermodruckers (30), nur die erste Seite (16) bedruckt wird, und dass, wenn detektiert wurde, dass die zweite Seite (32) eine thermosensitive Schicht aufweist und die erste Seite (16) keine thermosensitive Schicht aufweist, im planmäßigen Druckbetrieb des Thermodruckers (30), nur die zweite Seite (32) bedruckt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

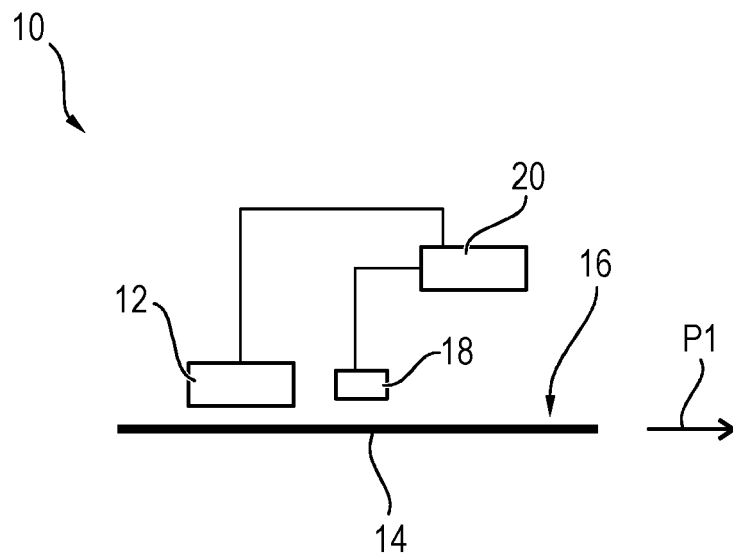


FIG. 1

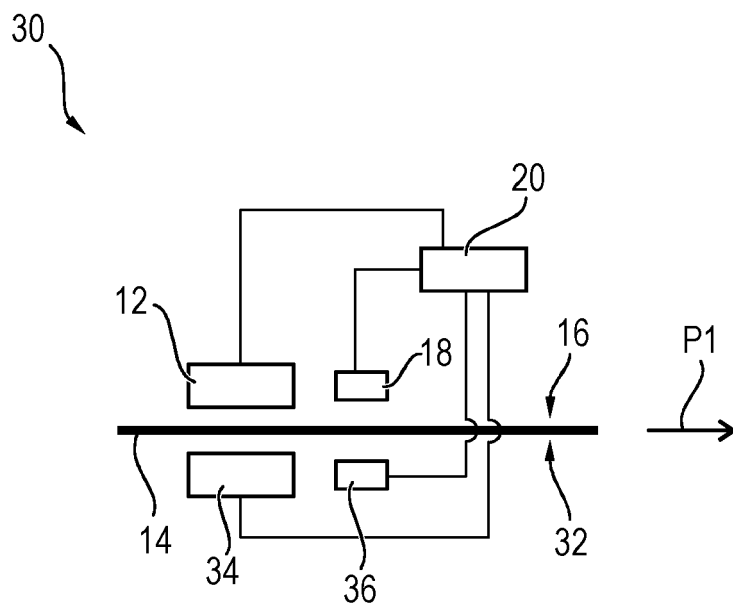


FIG. 2

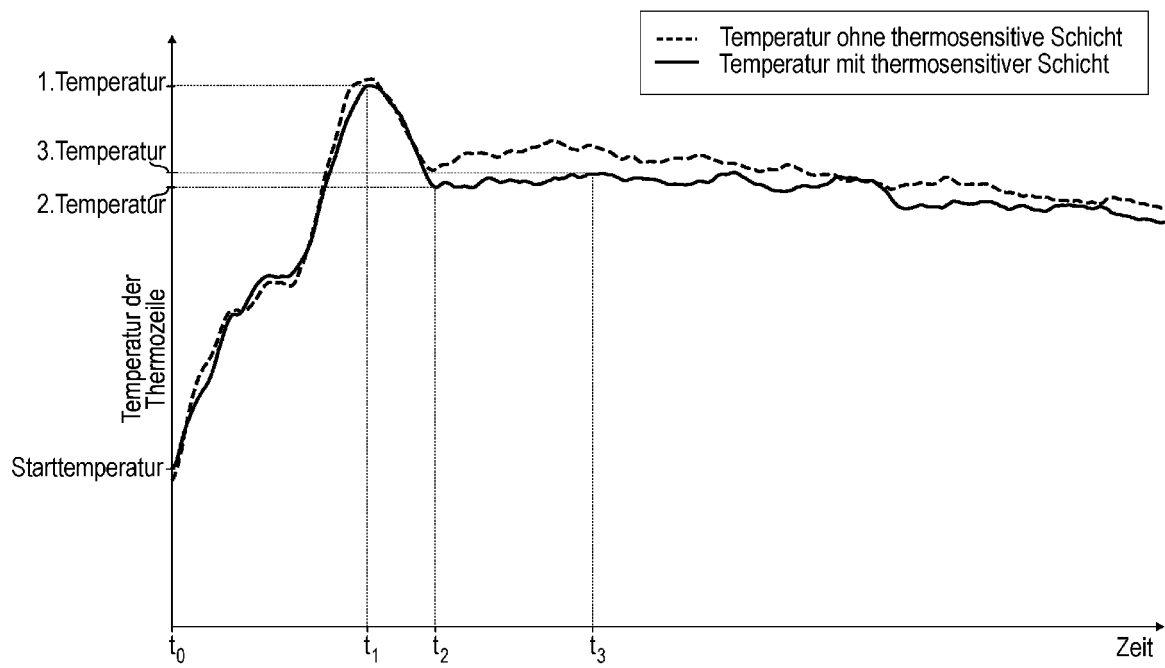


FIG. 3

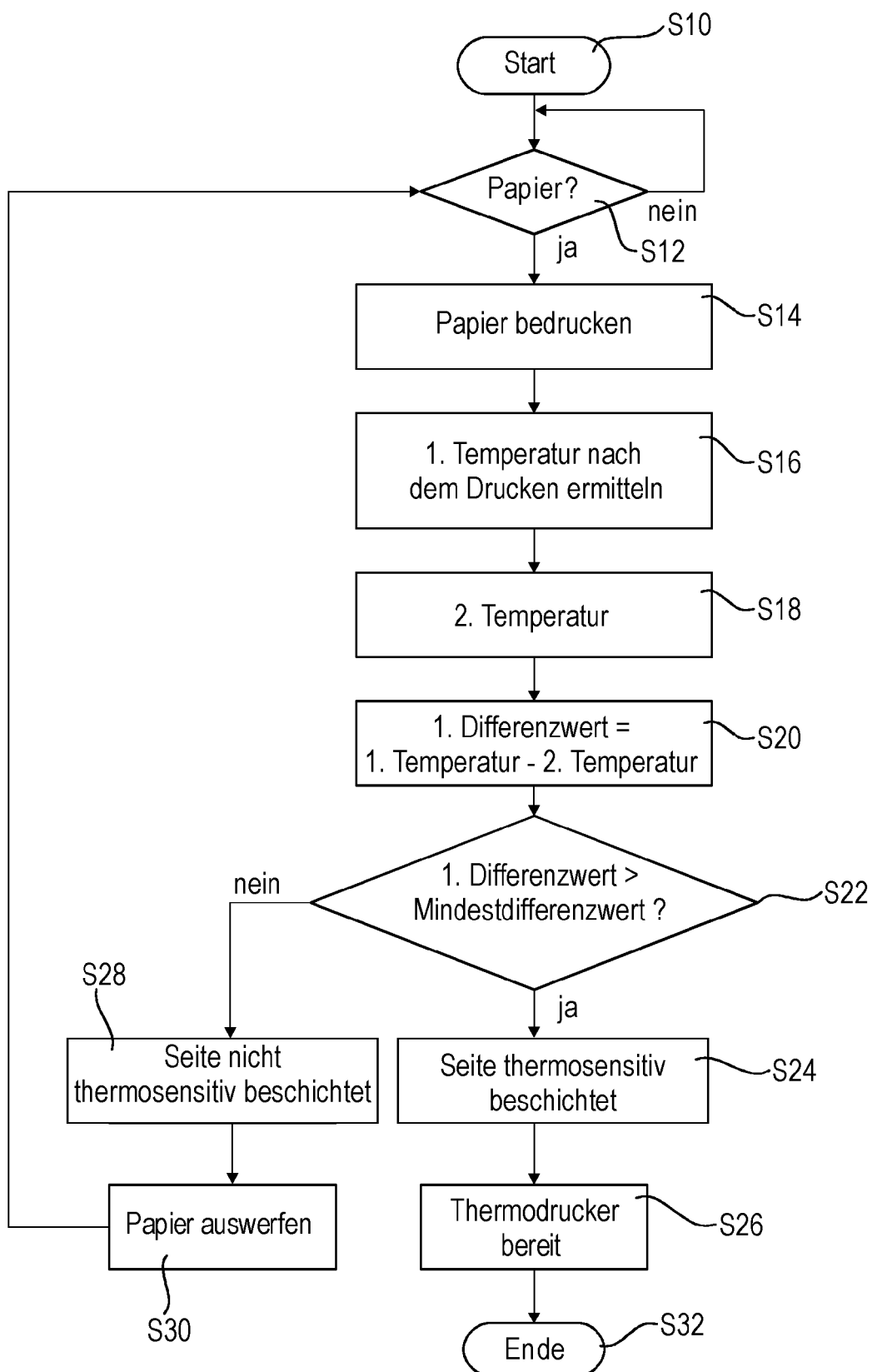


FIG. 4

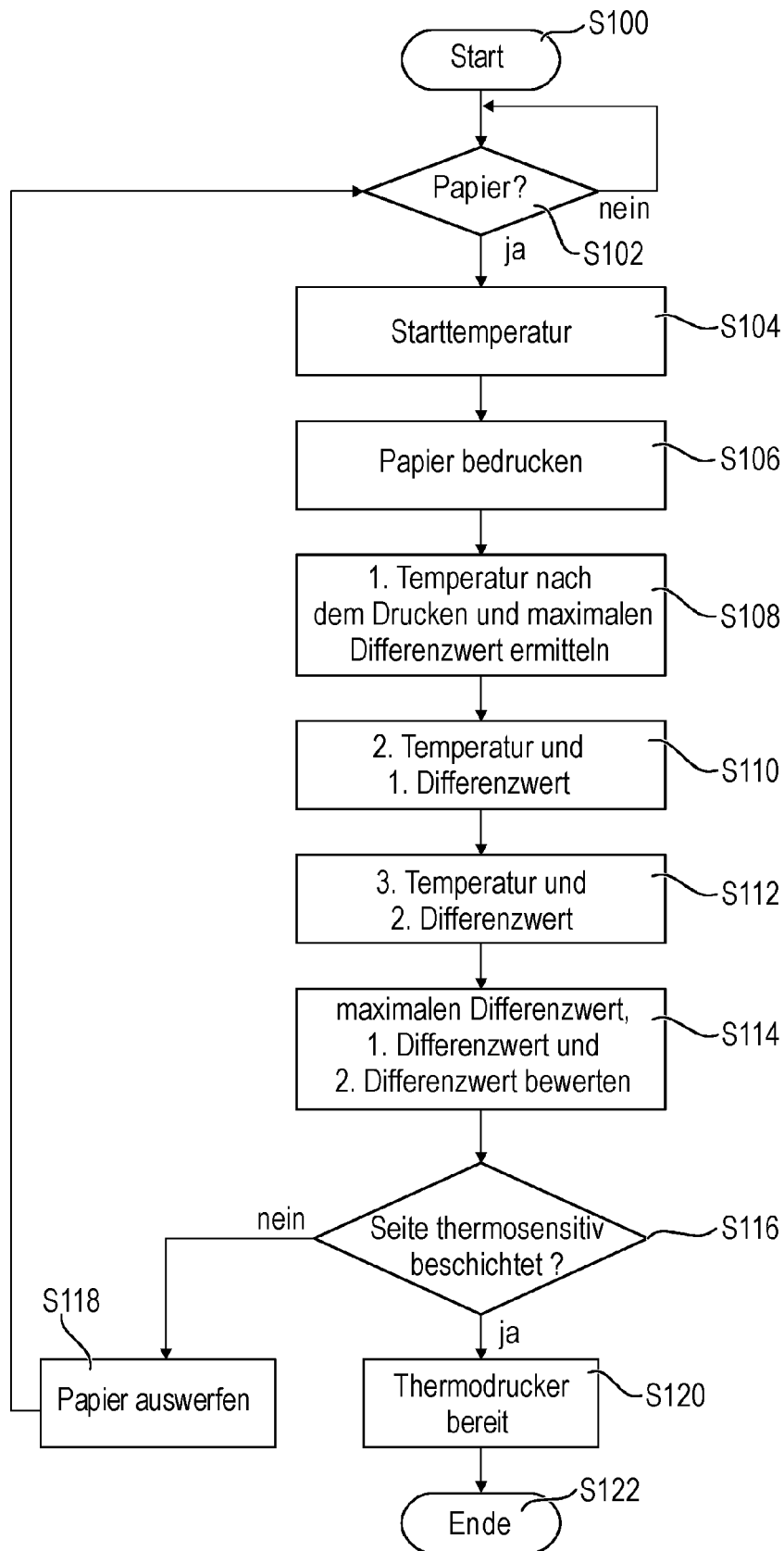


FIG. 5

