



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung einer automatisierten Bearbeitung von Buchdecken mit einem Verformungswerkzeug in einer Buchfertigungsstrasse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

**[0002]** Aus der Schrift EP2179859A1 ist ein Verfahren zum Herstellen von Druckerzeugnissen mittels einer Anlage bekannt, die eine Steuervorrichtung, wenigstens eine Druckmaschine zum Herstellen von Buchblocks, wenigstens eine Transporteinrichtung zum Transportieren der Buchblocks und wenigstens eine Weiterverarbeitungsvorrichtung aufweist, in welcher jeweils ein Buchblock mit einem Umschlag versehen wird. Als Druckmaschine wird eine Digitaldruckmaschine eingesetzt, da mit dieser Technologie ein einzelnes Druckerzeugnis komplett in einer Sequenz gedruckt werden kann. Die einzelnen Produktionsschritte der Buchproduktion werden unmittelbar nacheinander in einem Inline-Verfahren durchgeführt, indem die einzelnen Maschinen über die Steuervorrichtung miteinander vernetzt sind. Die Herstellung des Buchblocks muss mit der Herstellung des Umschlags koordiniert werden. Der Auftrag an eine Druckmaschine, einen bestimmten Buchblock herzustellen, wird von der Steuervorrichtung üblicherweise erst ausgelöst, wenn an einem geplanten Fügepunkt für den Buchblock taktgenau auch ein Umschlag, beispielsweise als eine Hardcover-Hartdecke, verfügbar ist.

**[0003]** Beim digitalen Buchdruck sollen Druckprodukte nach Möglichkeit auch in einer Auflagengrösse 1 schnell und effizient mit hohen Taktraten produziert werden können, ohne dabei eine mindere Qualität hinnehmen zu müssen. Bei der Herstellung von Büchern als Druckerzeugnissen geht es insbesondere darum, unterschiedlich grosse und unterschiedlich dicke Buchblöcke mit den zugehörigen Buchumschlägen, die in unterschiedlichen Qualitäten hergestellt werden, in der Weiterverarbeitungsvorrichtung zusammenzuführen und zu einem fertigen Produkt zu verarbeiten. Die herzustellenden Bücher können sich hinsichtlich ihres Inhalts, Umschlags, Formats und ihrer Dicke von Buch zu Buch unterscheiden. Dabei ist der Ausstoss an Buchblöcken format- und dickenabhängig. Trotz dieser vielen variablen Parameter sollen sich die jeweiligen Buchblöcke und die dazu passenden Umschläge möglichst taktgenau in der Weiterverarbeitungsvorrichtung treffen, ohne dass dabei ein Produktionszyklus verloren geht.

**[0004]** Von bestimmender Bedeutung für die Produktqualität sind einige Teilprozesse, zu denen auch das Vorformen der vorgängig hergestellten Hardcoverdecke gehört. Für das kantengenaue Fügen von Buchblock und Decke ist die möglichst harmonische Übereinstimmung der Rückenform von Buchdecken und Buchblock besonders bedeutsam. Das gilt gleichermassen für Bücher mit geraden als auch für Bücher mit rundem Buchrücken.

**[0005]** Der Teilprozess Vorformen bereitet die Buch-

decke vor, indem zum einen die Scharniere der Decke geschmeidig gemacht werden und zum anderen die Rückeneinlage in der Buchdecke in Form gebracht wird. Die Rückeneinlage variiert bei der Buchherstellung in Abhängigkeit von der Buchdicke und der Ausprägung des Buchrückens. Ein runder Rücken erhält meistens einen dünnen Schrenz, der sich der Buchblockrundung anschmiegt, während Einbände mit geradem Rücken einen dickeren Karton als Rückeneinlage erhalten können. Die Stärke der Rundung steht wiederum in Abhängigkeit zur Blockdicke. Dicke Blocks werden stärker gerundet und dünne Blocks erhalten eine verhältnismässig schwache Rundung. Die Passgenauigkeit von Buchdecke zum Buchblock bestimmt massgeblich die visuelle Ausdruckskraft eines Buches. Erreicht wird diese durch ein Strecken und Dehnen des Rücken- und Scharnierbereichs mittels erwärmter, formatabhängig eingebauter Formwerkzeuge, wobei das Formwerkzeug den Rückenbereich der Buchdecke gegen im Scharnierbereich angreifende und von der Gegenseite wirkende Scharnierformleisten drückt. Durch dieses gezielte Zusammenspiel von Kraft und Wärme soll dem Deckenmaterial eine ideal zur Buchblockrundung passende und zudem dauerhaft stabilisierte Form gegeben werden. Der Stabilisierungseffekt entsteht durch die Gefügeänderung zwischen Papierfasern, Leim und Bindemitteln. Ein Knicken oder Brechen der Rückeneinlage an der Buchdecke kann ebenfalls durch Wärmeeintrag während der Formgebung des Buchrückens verhindert werden.

**[0006]** Aus dem Stand der Technik sind verstellbare Verformungswerkzeuge bekannt, damit die Buchdecken in unterschiedlichen Formaten und Qualitäten herstellbar sind. Aus der Schrift EP3235654A1 ist ein Verformungswerkzeug für eine Vorrichtung zum Runden eines Rückenbereichs und zum Verformen jeweils eines beidseitig des Rückenbereichs angrenzenden Falzbereichs von Buchdecken bekannt. Die Vorrichtung zum Runden verfügt über einen Mittenformsteg sowie zwei seitlich an diesen anschliessende, äussere Formleisten, die seitlich verstellbar sind. Dem Mittenformsteg und den Formleisten sind Gegenformleisten als Gegenwerkzeuge zugeordnet, deren Breite verstellbar ist. Es können auch unterschiedliche Verformungswerkzeuge austauschbar vorgehalten werden, beispielsweise zur Herstellung von Buchrücken mit einem runden oder geraden Rückenbereich. Die Werkzeuge können beheizt werden, um den Formungsvorgang durch einen Wärmeeintrag in den Rückenbereich zu unterstützen. Wenn ein Verformungswerkzeug auf ein anderes Buchformat verstellt wird, kann das durch eine Verlagerung des Phasenstartpunkts, eine Veränderung der Hubwege, eine Breitenverstellung, eine geänderte Beheizung der eingesetzten Werkzeuge und/oder durch einen Austausch von Werkzeugen erfolgen.

**[0007]** Aus der Schrift EP2292443A1 ist es bekannt, zum Vorformen des Falzbereiches motorisch angetriebene und motorisch verstellbare Falzformschienen und Stützleisten zu verwenden, deren Hubweg und deren

Breite auf unterschiedliche Buchformate einstellbar ist. Auch bei diesen Werkzeugen ist eine Beheizung möglich.

**[0008]** Aus der Schrift DE102014004614A1 ist es bekannt, Verstellantriebe mit einer Steuerung einer Buchfertigungsmaschine zu verbinden, um eine automatisierte Verstellung anhand der Steuerung verfügbarer Produktionsparameter zu ermöglichen.

**[0009]** Die vorstehend genannten Vorrichtungen sind auf einen für die Deckenformung eines Grösstformats erforderlichen Bewegungsverlauf ausgelegt. Hinsichtlich des Materials sind die Bewegungen auf das empfindlichste Deckenmaterial abgestimmt.

**[0010]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der genannten Arten zu schaffen, die es ermöglichen, Druckerzeugnisse in Kleins-tauflagen bis hinunter zu einem einzigen Druckerzeugnis in hoher Qualität automatisiert herstellen zu können.

**[0011]** Die Aufgabe wird für ein Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und für eine gattungsgemässe Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

**[0012]** Erfindungsgemäss bewegt die Steuerungsvorrichtung die Verstellvorrichtungen und die beweglich angetriebenen Werkzeuge nach einem optimierten zeit- und wegabhängigen Profil, das anhand der Formatdaten des zu fertigenden Druckprodukts programmgestützt erstellt worden ist. Die zeit- und wegabhängige Optimierung erfolgt auf Grundlage der Formatdaten, die anhand des jeweils zu fertigenden Druckprodukts bestimmt werden. Die beweglich angetriebenen Werkzeuge werden nicht mehr mit einem unveränderten zeit- und wegabhängigen Profil bewegt, mit welchem das theoretisch und technisch abstrakt mögliche Maximal-Format, das mit der Maschine bei einer gegebenen Taktzeit technisch gerade noch mit einem akzeptablen Arbeitsergebnis hergestellt werden kann. Denn bisher wurden die Bewegungsprofile der Antriebe der beweglich angetriebenen Werkzeuge zur Verarbeitung aller Formate auf jeweils ein einziges Bewegungsprofil beschränkt. Bei allen Druckprodukten mit Formatdaten, die kleiner als das theoretisch und technisch abstrakt mögliche Maximal-Format sind, passen die Bewegungsprofile der Antriebe der beweglich angetriebenen Werkzeuge nicht optimal. Nach der vorliegenden Erfindung bestimmt stattdessen das aktuell zu bearbeitende Format jeweils die Bewegungsprofile der Antriebe. Dadurch können für alle Formate jeweils optimale Bearbeitungszeiten für die Bearbeitungsprozesse einer Buchdecke durch die beweglich angetriebenen Werkzeuge innerhalb der Taktzeiten der Maschine genutzt werden.

**[0013]** Das Verstellen der Werkzeuge und die Bearbeitung der Buchdecke soll innerhalb eines Arbeitstaktes erfolgen. Werden hintereinander Buchdecken mit unterschiedlichen Formaten oder unterschiedlichen Eigenschaften verarbeitet, müssen die Bearbeitungswerkzeuge von Buchdecke zu Buchdecke entsprechend verstellt

werden. Da bei den herkömmlichen Maschinen die Bearbeitungszeit nicht formatvariabel eingestellt werden kann, müssen bei grösseren Verstellbeträgen Leertakte eingefügt werden, weil die Summe der Zeit für die Verstellung der Werkzeuge und der unveränderbaren Zeit für die Bearbeitung länger als ein Arbeitstakt dauern. Leertakte vermindern die Produktivität der gesamten Buchlinie und sind unerwünscht. Sind keine oder nur kleine Verstellungen von Buchdecke zu Buchdecke vorzunehmen, ist die Verstellzeit 0 oder sehr klein. In diesem Fall kann die für die Vorformung einer Buchdecke zur Verfügung stehende Zeit innerhalb eines Arbeitstakts bei herkömmlichen Maschinen infolge der unveränderbaren Bearbeitungszeit nicht voll ausgenutzt werden. Mit einer möglichst langen Bearbeitungszeit, mit welcher die Zeit eines Arbeitstaktes optimal ausgenutzt wird, kann die Produktqualität verbessert werden. Wie oben erwähnt, sind bei den herkömmlichen Vorrichtungen zum Vorformen von Buchdecken mit einem Verformungswerkzeug die Formatverstellungen und die Bewegungsprofile auf ein Grösstformat ausgelegt.

**[0014]** Die langsamere Bearbeitung wirkt sich positiv auf das Arbeitsergebnis aus, weil das betreffende Werkzeug länger auf die Buchdecke einwirken kann, die Beschleunigungs- und Bremsmomente, die auf die Buchdecke in der Maschine einwirken, kleiner sind, und der Energieverbrauch und der Verschleiss der Maschine sinken, weil die Maschine bei der Bearbeitung dieser Buchdecke mit einer langsameren Geschwindigkeit arbeitet. Da eine Buchfertigungsmaschine Druckprodukte im theoretisch-technischen Grösstformat eher selten herstellt, kommen die vorgenannten Vorteile bei einem sehr hohen Anteil der Nutzungsdauer der Maschine zum Tragen.

**[0015]** Die zeit- und wegabhängige Optimierung der Bearbeitung einer Buchdecke ist sowohl in einer Verstellung von einem kleineren Format auf ein grösseres Format als auch von einem grösseren auf ein kleineres Format möglich. Ein Vorteil ergibt sich immer dann, wenn die Verstellzeit klein ist oder wenn durch optimale Bewegungsprofile der Antriebe die Verstellzeit verkürzt werden kann. Die Bearbeitungszeit kann verlängert und Leertakte können vermieden werden.

**[0016]** Entsprechendes gilt für die Stellvorgänge, mit denen die beweglich angetriebenen Werkzeuge auf unterschiedliche Buchformate aufeinander folgender Druckaufträge eingestellt werden. Auch für die Verstellung der beweglich angetriebenen Werkzeuge geben die Masse des jeweiligen zu bearbeitenden Druckauftrags und nicht die Masse eines theoretisch-technischen Grösstformats das jeweilige Grösstformat vor und ermöglichen dadurch eine zeit- und wegabhängige Optimierung der Stellvorgänge von einem bisherigen Format zu einem neuen Format. Indem bei unterschiedlichen Massen der Buchdecken von aufeinander folgenden Druckaufträgen nicht einfach die Stellzeiten auf einen Bruchteil der Verstellzeit von einem theoretisch-technischen Grösstformat auf ein kleinstmögliches Format reduziert und entsprechend schnell ausgeführt wer-

den, können die Verstellzeiten von einem zuvor bearbeiteten Format auf ein aktuell zu bearbeitendes Format gedehnt werden, wenn dazu nur geringfügige Verstellungen vorgenommen werden müssen. Dadurch werden die Anlauf- und Bremsmomente in den Stellvorrichtungen geringer gehalten, der Maschinenverschleiss ist geringer, und die Feineinstellung ist in dem grösseren Zeitintervall mit einer höheren Präzision möglich.

**[0017]** Die Formatverstellung kann für jede einzelne zu bearbeitende Buchdecke aktiviert werden, wobei bei aufeinanderfolgenden Buchdecken mit gleichen Massen keine Verstellungen ausgeführt werden müssen. Es ist aber auch möglich, der Steuerungsvorrichtung die Stückzahlen eines zu bearbeitenden Formats mitzuteilen und die Steuerungsvorrichtung die Stückzahl der bearbeiteten Buchdecken zählen zu lassen, so dass die nächste Formatverstellung erst nach dem Durchlauf der letzten Buchdecke aus diesem Batch erfolgt. Die zentrale Steuerung einer Buchfertigungsmaschine oder ein Sensor, der stromaufwärts der Buchdeckenmaschine und/oder der Buchfertigungsmaschine im Fertigungsfluss angeordnet ist, können aber auch jeweils ein Signal an die Steuerungsvorrichtung übermitteln, wenn eine Buchdecke mit einem geänderten Format zu verarbeiten ist. Eine Information über ein Format eines jeweils zu bearbeitenden Druckauftrags und damit auch der dafür zu fertigenden Buchdecke kann aber auch auf eine Seite eines Buchblocks, eines Schrenzes, einer Deckenpappe oder eines sonstigen Bestandteils eines zu fertigenden Buches aufgedruckt sein, wie beispielsweise in einem QR- oder Barcode, der von einem Scanner gelesen wird und der die darin enthaltenen Daten an die Steuerungsvorrichtung übermittelt.

**[0018]** Abgeleitet von den Daten eines zu fertigenden Druckprodukts kann die Steuerungsvorrichtung die Falzbreite bei geraden Büchern oder die Rundehöhe bei runden Produkten berechnen und unter Berücksichtigung vom Deckenmaterial, insbesondere dem Schrenz und dem Nutzenmaterial, und der eingestellten Maschinengeschwindigkeit ein optimiertes Bewegungsprofil für die Deckenformung bestimmen. Je nach geforderter Rundehöhe muss der Formklotz auf eine jeweils passende unterschiedliche Höhe eingestellt werden. Dabei können auch die vorhandenen Prozessdaten wie Rundung, Abpressform und verwendete Wechselteile berücksichtigt werden.

**[0019]** Die Daten des zu fertigenden Druckprodukts können verschiedene Angaben enthalten. So können darin Angaben über die geometrischen Eigenschaften des herzustellenden Buchblocks und der Buchdecke enthalten sein, wie beispielsweise deren Höhe, Breite und Dicke. Ausserdem können Angaben über die geometrischen Eigenschaften des fertigen Druckprodukts wie dessen Höhe, Breite oder Dicke oder die Ausstattung mit einem runden oder geraden Rücken enthalten sein. Weiter können Angaben gemacht werden über die Materialart des Buchblocks und der Buchdecke und ihrer Bestandteile. Über diese Angaben hinaus können die Daten

noch weitere Angaben enthalten.

**[0020]** Unter dem Begriff der Stellvorrichtungen sind nicht nur solche Vorrichtungen zu verstehen, bei denen ein Maschinenteil physisch verstellt wird. Eine Stellvorrichtung kann beispielsweise auch ein digitales Programm, ein programmiertes Kennfeld oder eine Datei in der Steuerungsvorrichtung sein, aus dem oder der eine unterschiedliche Start- oder Stoppzeit für eine Bewegung, eine geänderte Drehgeschwindigkeit, eine geänderte Kurvenbahn für Drehgeschwindigkeiten über eine Zeit oder dergleichen entnommen werden.

**[0021]** Je nach Programmierung der Steuerungsvorrichtung kann diese darauf ausgelegt sein, die Steuerungsbefehle für die Ansteuerung der Stellvorrichtungen aus den übermittelten Daten eines zu fertigenden Druckprodukts selbst zu errechnen, oder die Steuerungsvorrichtung bekommt die Steuerungsbefehle von einem zentralen Rechner der Buchfertigungsmaschine übermittelt, über die die einzelnen Bearbeitungsstationen miteinander vernetzt sind, oder die Steuerungsvorrichtung ist auf eine Mischung dieser beiden Möglichkeiten programmiert. Entsprechendes gilt für die Bewegungsprofile zur Ansteuerung der Antriebe für die beweglich angetriebenen Werkzeuge.

**[0022]** Für die Steuerung einer automatisierten Herstellung von Buchdecken ist ein durchgängiger Produktions-Workflow mit aufeinander abgestimmten Schnittstellen durch Echtzeit-Statusinformationen vorteilhaft. Grundsätzlich ist es möglich, mit dieser Konfiguration der Vorrichtung Aufträge ohne Sortierung und ohne Batchbildung in der Reihenfolge des Bestelleingangs abzuarbeiten. Durch die Spezialisierung der Digitaldruckmaschinen auf die Herstellung des Buchblocks einerseits und der Umschläge oder Buchdecken andererseits wird nicht nur eine höhere Durchsatzleistung, sondern auch eine hohe Produktflexibilität ermöglicht. Bei einer hohen Prozesssicherheit können sehr unterschiedliche Formate, Dicken, Papiere, Formen und Qualitäten von Buchblocks in individueller Folge verarbeitet werden. Die Umschläge und Buchdecken können sehr unterschiedlich ausgebildet und hergestellt werden. Es kann sich dabei um Softcover-Umschläge oder auch sogenannte Hartdecken für Hardcover-Bücher handeln, welche digital gesteuert produziert werden. Die Umschläge können dabei mit beliebigen Laminaten und/oder Lackierungen versehen werden. Die Steuerung löst die Druckaufträge an die Digitaldruckmaschinen so aus, dass die Reihenfolge und das Timing der Buchblocks und der zugehörigen Umschläge so zueinander passen, dass beide Komponenten zeitgleich dem für die Weiterverarbeitung ausgewählten Klebebinder zugeführt werden.

**[0023]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung fließen in die zeit- und wegabhängige Optimierung neben dem jeweils anhand der Daten des jeweils zu fertigenden Druckprodukts bestimmten Grösstformat auch Daten über die Empfindlichkeit eines für ein jeweils zu fertigendes Druckprodukt zu verarbeitenden Deckenmaterials ein. In den herkömmlichen Buchfertigungsstrassen,

auch Buchstrasse oder Buchlinien genannt, sind die Bewegungsabläufe so ausgelegt, dass mit der Vorrichtung zur Vorformung von Buchdecken einer Buchlinie das empfindlichste Buchdeckenmaterial verarbeitet werden kann, für das die Buchlinie bestimmt ist. Wenn für einen zu verarbeitenden Druckauftrag aber ein Buchdeckenmaterial zu verarbeiten ist, das weniger empfindlich ist, können die Bewegungsabläufe in der Vorrichtung zur Vorformung von Buchdecken anders gestaltet werden.

**[0024]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ermittelt die Steuerungsvorrichtung im Rahmen der zeit- und wegababhängigen Optimierung Taktzeitenreserven und übermittelt die ermittelten Taktzeitenreserven an die Steuerung. Die ermittelte Taktzeitreserve kann positiv sein, so dass eine schnellere Bearbeitung eines Auftrags möglich ist, oder die ermittelte Taktzeitreserve ist negativ und lässt einen Bedarf für das Erzeugen eines Leertakts erkennen.

**[0025]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist in die zeit- und wegababhängige Optimierung eine Temperatursteuerung von beheizten Werkzeugen und/oder eine Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil integriert. Eine Vorrichtung zur vor Formung von Buchdecken kann beheizte Formteile aufweisen, mit denen Teile der Buchdecke in eine gewünschte Form gebracht werden können. Bei der Beheizung der Formteile ist zu berücksichtigen, dass eine dauerhafte und gleichmässige Verformung umso besser gelingt, je mehr Wärme in die entsprechenden Buchdeckenteile eingebracht wird. Die Wärmemenge, die vom Formteil auf ein Buchdeckenteil übertragen wird, ist abhängig von der Oberflächentemperatur des Formteils und der Kontaktzeit des Buchdeckenteils mit dem Formteil. Da die Wärmeenergie eine gewisse Zeit benötigt, um von einer Heizeinrichtung durch das Material des Formteils bis zu dessen das Buchdeckenteil kontaktierenden Oberfläche zu gelangen, reagiert die Oberflächentemperatur nur langsam auf eine Regelung der Heizleistung durch die Steuerungsvorrichtung. Eine prozessrelevante Veränderung der während eines Arbeitstaktes in ein Buchdeckenteil eingebrachten Wärmeenergie von einer zur nächsten Buchdecke ist mit einer Regelung der Oberflächentemperatur eines Formteils wegen des vergleichsweise träge reagierenden Systems kaum möglich. Einfacher ist es, die Verweilzeit des zu beheizenden Buchdeckenteils auf dem Formteil zu beeinflussen, indem das Buchdeckenteil während eines Bearbeitungstakts länger oder kürzer auf dem Formteil gehalten wird, bevor nachfolgend ein Formungsprozess beginnt. Für die Beheizung von Buchdeckenteilen macht es einen grossen Unterschied, ob die Steuerungsvorrichtung von einem theoretisch-technischen Grösstformat als Bezugsgrösse ausgehen muss oder ob sich das Grösstformat immer individuell anhand der Daten des nächsten zu bearbeitenden Druckauftrags ergibt. Die Spreizung der Verweilzeiten und damit die Beeinflussungsmöglichkeiten der auf das Buchdeckenteil übergehenden Wärmemenge sind grösser, wenn die Steue-

rungsvorrichtung nicht von einem einzigen theoretisch-technischen Grösstformat ausgehen muss, sondern das Grösstformat für ein zu fertigendes Druckprodukt und insbesondere eine zu fertigende Buchdecke in Abhängigkeit von den Daten eines zu fertigenden Druckprodukts immer wieder neu bestimmt wird.

**[0026]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung enthalten die Daten eines zu fertigenden Druckprodukts eine Information darüber, ob die Buchdecke einen geraden oder runden Buchrücken bekommt, und die Steuerungsvorrichtung gibt Bewegungsprofile für die beweglich angetriebenen Werkzeuge vor, bei denen bei gleichen Abmessungen des zu fertigenden Buchprodukts die Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil bei Buchdecken mit einem runden Buchrücken länger sind als bei Buchdecken mit einem geraden Buchrücken. Für die Formung eines runden Buchrückens müssen die entsprechenden Buchdeckenteile stärker erwärmt werden als für die Formung eines geraden Buchrückens, damit sich über die gesamte Schrenzbreite eine gleichmässige Bogenform einstellt. Die Information in einem Datensatz über ein zu fertigendes Druckprodukt, ob ein runder oder gerader Buchrücken herzustellen ist, ist deshalb für die Bestimmung eines geeigneten Bewegungsprofils relevant.

**[0027]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Temperatursteuerung von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil unter der Berücksichtigung von Daten zur Schrenzbreite am Formklotz und an den Formschienen, der Falzbreite am Formklotz und der Rundehöhe am Formklotz. Die angegebenen Daten haben einen Einfluss darauf, wieviel Wärme in das zu erwärmende Buchdeckenteil eingebracht werden muss, um die Rundung und die Falze in der gewünschten Qualität herstellen zu können.

**[0028]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind ein Formklotz und Formschienen mit zumindest einem Temperatursensor versehen, der aktuelle Temperaturmesswerte an die Steuerungsvorrichtung übermittelt, und die Temperatursteuerung von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil erfolgt unter der Berücksichtigung der übermittelten aktuellen Temperaturmesswerte. Um die Parameter für den Wärmeeintrag in das zu erwärmende Buchdeckenteil richtig zu bestimmen, ist es vorteilhaft, die aktuellen Temperaturen des Formklotzes und der Formschienen zu kennen. Durch die Messung der aktuellen Temperaturmesswerte mit zumindest einem Temperatursensor und deren Übermittlung an die Steuerungsvorrichtung sind diese dort verfügbar.

**[0029]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Temperatursteuerung von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil unter der Berücksichtigung von Daten zum Bewegungsprofil eines Formklotzes, der Bewegungsgeschwindigkeit des Form-

klotzes und/oder des Stellwegs des Formklotzes. Um den Wärmeeintrag in ein zu erwärmendes Buchdeckenteil zutreffend berechnen zu können, ist es vorteilhaft, die vorstehend genannten Daten zu kennen. Diese können beispielsweise aus einem von der Steuerungsvorrichtung vorgeschlagenen rechnerischen Bewegungsprofil für den Formklotz entnommen werden.

**[0030]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Temperaturregung von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil unter der Berücksichtigung von Daten zur Kontaktzeit eines Formklotzes mit einem zu erwärmenden Buchdeckenteil und zur Kraft, mit der der Formklotz auf das zu erwärmende Buchdeckenteil gedrückt wird.

**[0031]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt eine Formatverstellung der beweglich angetriebenen Werkzeuge während eines Arbeitshubs von zumindest einem beweglich angetriebenen Werkzeug. Durch die zeitliche Überschneidung der Formatverstellung mit einem Arbeitshub kann das für die Bearbeitung von Buchdeckenteilen verfügbare Zeitfenster vergrößert werden.

**[0032]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung mit dem Gegenstand des Anspruch 1 verwendbar, soweit dem keine technisch zwingenden Hindernisse entgegenstehen.

**[0033]** Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

**[0034]** Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Schnittdarstellung eines Verformungswerkzeugs für einen geraden Buchrücken vor einem Arbeitshub,

Fig. 2: das in Fig. 1 gezeigte Verformungswerkzeug bei maximalem Arbeitshub,

Fig. 3: eine schematische Schnittdarstellung eines Verformungswerkzeugs für einen runden Buchrücken vor einem Arbeitshub,

Fig. 4: das in Fig. 3 gezeigte Verformungswerkzeug bei maximalem Arbeitshub,

Fig. 5: eine schematische Darstellung des Datenflusses zwischen einem Datenmanagementsystem, der Steuerung und der Steuerungsvorrichtung, und

Fig. 6: ein Ausführungsbeispiel für das in den Fig. 1

und 2 schematisch dargestellte Verformungswerkzeug.

**[0035]** Die Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Verformungswerkzeugs 2 vor einem Arbeitshub. Das Verformungswerkzeug 2 ist darauf eingerichtet, eine Buchdecke 4 mit einem geraden Buchrücken 10 herzustellen. Die Buchdecke 4 setzt sich zusammen aus zwei Buchdeckeln 8, zwischen denen ein Schrenz 6 angeordnet ist, wobei die Buchdeckel 8 und der Schrenz 6 durch einen Bezugsnutzen 12 miteinander verbunden sind.

**[0036]** Das in Fig. 1 gezeigte Verformungswerkzeug 2 verfügt über untere Formleisten 14 und obere Formleisten 16, mit denen der Buchrücken 10 geformt wird. Im Ausführungsbeispiel bilden die unteren Formleisten 14 und die oberen Formleisten 16 die beweglich angetriebenen Werkzeuge 18. Die unteren Formleisten 14 sind ein Bestandteil des Formklotzes 22, der von der Innenseite der Buchdecke 4 her auf den Schrenz 6 gedrückt wird, um den Buchrücken 10 zu formen. Die oberen Formleisten 16 bilden ein Gegenwerkzeug zu den unteren Formleisten 14. Wenn die unteren Formleisten 14 in einem Arbeitshub auf die oberen Formleisten 16 zu bewegt werden, wird der Schrenz 6 dabei nach oben gedrückt. Dabei bildet sich die Form des Buchrückens 10 aus, wie in Fig. 2 gezeigt. Auch die Falze 20 und die neben den Falzen 20 liegenden Falzbereiche können bei diesem Arbeitshub ausgebildet werden.

**[0037]** Die Fig. 1 zeigt, welche Variablen bei der Herstellung eines Buchrückens 10 einen Einfluss auf dessen Qualität haben können. Um den Buchrücken 10 passend zu einem zugehörigen Buchblock auszubilden, müssen zunächst die unteren Formleisten 14 auf einen passenden Abstand  $z$  und die oberen Formleisten 16 auf einen passenden Abstand  $y$  eingestellt werden. Der Abstand  $y$  kann beispielsweise der Breite des Schrenzes 6 entsprechen, oder der Wert wird etwas breiter als die Breite des Schrenzes 6 gewählt, um diesen bei dem Arbeitshub nicht zu beschädigen und die Falze 20 besser ausbilden zu können. Der Abstand  $z$  kann kleiner oder gleich der Breite des Schrenzes 6 gewählt werden, um ein Übergreifen und Ineinanderfahren der unteren Formleisten 14 und der oberen Formleisten 16 zu ermöglichen, wie in Fig. 2 gezeigt.

**[0038]** Für die Herstellung des Buchrückens 10 sind aber noch weitere Rüstwerte zu bestimmen. So sollte beispielsweise der Weg  $s$ , den der Formklotz 22 zurückzulegen hat, bestimmt werden. Ausserdem ist die Geschwindigkeit  $v$ , mit der der Formklotz 22 im Rahmen eines Bewegungsprofils bewegt wird, wichtig für die Qualität des Buchrückens 10. Weiter hat die Temperatur  $T$  des Formklotzes 22 einen Einfluss auf die Formgebung. Auch die Kraft  $F$ , mit der der Formklotz 22 auf den Schrenz 6 gedrückt und gehalten wird, muss bestimmt werden. Schliesslich ist auch noch die Kontaktzeit  $K$  relevant. Um die vorstehenden Werte so bestimmen zu können, dass sich als Arbeitsergebnis auch die ge-

wünschte Form und Qualität des Buchrückens 10 einstellen, ist es vorteilhaft, wenn noch weitere Daten zu dem herzustellenden Buchprodukt bekannt sind. So kann es von Bedeutung sein, aus welchem Material das Papier des Buchblocks, der Schrenz 6, die Buchdeckel 8 und der Bezugsnutzen 12 hergestellt sind und welche Materialdicke diese aufweisen. Auch sollte die Falzbreite a bekannt sein, die der fertige Buchrücken 10 aufweisen soll. Die vorstehend genannten Werte sind insbesondere von Bedeutung, um ein Bewegungsprofil für den Formklotz 22 während eines Arbeitstaktes zu bestimmen.

**[0039]** In den Fig. 3 und 4 ist als Ausführungsbeispiel eine schematische Schnittdarstellung eines Verformungswerkzeugs 2 für einen runden Buchrücken 10 vor einem Arbeitshub und bei einem maximalen Arbeitshub gezeigt. Die Funktionsweise entspricht der Funktion des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Verformungswerkzeugs 2. Auch die verschiedenen Parameter, die für einen Arbeitshub bestimmt werden müssen, sind grundsätzlich identisch. Ein Unterschied zu dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Verformungswerkzeug 2 ergibt sich aus der Rundehöhe b, die bei unterschiedlichen Druckprodukten unterschiedlich ausfallen kann, und dem Radius r des Buchrückens 10, in dem dieser in seiner endgültigen Form aufgebogen sein soll. Der Formklotz 22 kann an seinem oberen Ende insbesondere mehrteilig ausgebildet sein, was zeichnerisch nicht näher dargestellt ist. So kann beispielsweise ein konvex geformter Mittenformsteg mit einem Verstellantrieb höhenverstellbar und seitlich von separaten, in seitlicher Richtung ebenfalls mit einem Verstellantrieb verstellbaren Formleisten flankiert sein. Der Mittenformsteg und/oder die Formleisten können als ein beheiztes Formteil 52 ausgebildet sein. In gleicher Weise können auch die unteren Formleisten 14 und die oberen Formleisten 16 jeweils eine Beheizung aufweisen und insoweit auch als ein beheiztes Formteil ausgebildet sein.

**[0040]** In Fig. 5 ist schematisch dargestellt, wie eine Steuerung 30 einer Buchfertigungsmaschine 32 von einem externen Datenmanagementsystem 36 Daten erhält und innerhalb der Buchfertigungsmaschine 32 weiterverarbeitet. Bei dem Datenmanagementsystem 36 kann es sich um eine der Buchfertigungsmaschine 32 übergeordnete Management-Software oder ein Teilpaket einer solchen Management-Software handeln, mit der ein Produktions-Workflow einer Fabrik vom Bestelleingang für ein Druckprodukt über die Warenwirtschaft und Logistik, die Fertigung, Kommissionierung, das Controlling und die Rechnungslegung bis zur Auslieferung geplant und gesteuert wird. Mit einer solchen Management-Software ist ein hoher Automatisierungsgrad vom Bestelleingang für ein Druckprodukt bis zur Auslieferung möglich. Indem alle an der Bereitstellung des bestellten Druckprodukts beteiligten Prozesse auf dieselben Daten zugreifen, wird überflüssiger Aufwand vermieden und eine hohe Qualität des zu fertigenden Druckproduktes sichergestellt. Das Datenmanagementsystem 36 kann auch mit dem Datenmanagementsystem 36 eines Kun-

den verbunden sein, oder das Datenmanagementsystem 36 ist dasjenige eines Kunden, der einen Druckauftrag für ein zu fertigendes Druckprodukt an die Buchfertigungsmaschine 32 übermittelt.

**[0041]** Die Steuerung 30 ist mit einer Bedieneinheit 38 verbunden, die über eine digitale Schnittstelle 38a Daten mit dem Datenmanagementsystem 36 austauscht. Bei den im Datenmanagementsystem 36 verfügbaren Daten kann es sich beispielsweise um Daten a zu geometrischen Eigenschaften des Buchblocks oder der Buchdecke wie beispielsweise deren Höhe, Breite oder Dicke, handeln, wobei die Daten für 1 bis n Produktionsaufträge vorliegen können. Bei den Daten b kann es sich um geometrische Eigenschaften eines Buches als Druckprodukt handeln, beispielsweise, ob das Buch einen runden oder geraden Buchrücken 10 aufweisen soll. Bei den Daten c kann es sich um Informationen zur Art des verwendeten Materials für den Buchblock oder die Buchdecke handeln. Über diese Daten hinaus können noch weitere Daten n zu zusätzlichen Merkmalen vorliegen. Für einen zu fertigenden Druckauftrag stellt das Datenmanagementsystem 36 einen für die Bearbeitung des Druckauftrags sinnvollen Datensatz mit den Daten a, b, n zusammen.

**[0042]** Der Datenaustausch über die Schnittstelle 38a kann bidirektional, digitalisiert und automatisiert programmgesteuert erfolgen. Es ist auch möglich, gesondert Daten über eine Bedienschnittstelle 40 in die Bedieneinheit 38 einzugeben. Bei den über die Bedienschnittstelle 40 eingegebenen Daten  $a_1, b_1, c_1, n_1$  kann es sich beispielsweise um Korrekturwerte, Eingaben für spezielle Extras, fehlende Daten und dergleichen handeln. Die Dateneingabe über die Bedienschnittstelle 40 kann durch manuelle Eingaben, durch eine sensorgestützte Erfassung von Daten oder durch das Einlesen von Daten aus einer externen Datenquelle erfolgen. Die in der Bedieneinheit 38 verfügbaren Daten werden an die Steuerungsvorrichtung 30 übermittelt und dort weiterverarbeitet. Die Steuerungsvorrichtung 30 hat im Ausführungsbeispiel auch Zugriff auf eine Materialdatenbank 46, in der Informationen  $x_1, y_1, z_1$  über zu verarbeitende Materialien hinterlegt sind, wie beispielsweise für die Bearbeitung erforderliche Temperaturfenster der angetriebenen Werkzeuge, mechanische Belastbarkeiten, erforderliche Kontaktzeiten, und dergleichen.

**[0043]** Die Steuerung 30 berechnet aus den verfügbaren Daten programmgestützt Rüstwerte 42 für die Buchdeckenmaschine 34, die über eine Schnittstelle an die Steuerungsvorrichtung 44 der Buchdeckenmaschine 34 übermittelt werden. Die Rüstwerte 42 können auch direkt in der Steuerungsvorrichtung 44 programmgestützt aus Daten berechnet werden, die der Steuerungsvorrichtung 44 von der Steuerung 30 über eine Schnittstelle übermittelt werden, oder die Rüstwerte werden aus einer Kombination beider Möglichkeiten gewonnen. Bei den Rüstwerten kann es sich beispielsweise um die Werte für die Falzbreite a, Rundehöhe b, Kraft F, Kontaktzeit K, den Radius Buchrücken r, den Weg des Formklotzes s, die

Temperatur  $T$ , die Geschwindigkeit des Formklotzes  $v$ , den Abstand  $y$  zwischen oberen Formleisten 16 und/oder um den Abstand  $z$  zwischen unteren Formleisten 14 handeln.

**[0044]** Die Rüstwerte 42 müssen in Steuerungsbefehle für die Ansteuerung der Verstellvorrichtungen in der Buchdeckenmaschine 34 umgerechnet werden, was in der Steuerung 30 erfolgen kann, wobei dann die Steuerungsbefehle mit oder anstelle der Rüstwerte 42 von der Steuerung 30 an die Steuerungsvorrichtung 44 übertragen werden, und/oder die Steuerungsbefehle werden von der Steuerungsvorrichtung 44 errechnet und an die Aktoren der Buchdeckenmaschine 34 übermittelt. Über die Steuerungsbefehle werden die angetriebenen Werkzeuge 18 in der Buchdeckenmaschine 34 so eingestellt, dass sie innerhalb eines Arbeitstaktes die vorgegebenen Rüstwerte 42 einhalten.

**[0045]** Die Rüstwerte 42 müssen auch in Bewegungsprofile für die Bewegung der beweglich angetriebenen Werkzeuge 18 umgerechnet werden. Die Umrechnung der Rüstwerte 42 in Bewegungsprofile kann in der Steuerung 30 erfolgen, wobei dann die Bewegungsprofile mit oder anstelle der Rüstwerte 42 von der Steuerung 30 an die Steuerungsvorrichtung 44 übertragen werden, und/oder die Bewegungsprofile werden von der Steuerungsvorrichtung 44 errechnet. Aus den Bewegungsprofilen ergeben sich Steuerungsbefehle, die von der Steuerungsvorrichtung 44 an die Antriebe 50 der Buchdeckenmaschine 34 übermittelt werden. Auch die Steuerungsbefehle können mit oder anstelle der Rüstwerte 42 von der Steuerung 30 an die Steuerungsvorrichtung 44 übertragen werden, und/oder die Bewegungsprofile werden von der Steuerungsvorrichtung 44 errechnet.

**[0046]** Andere Daten, Rüstwerte 42, Steuerungsbefehle und/oder Bewegungsprofile können von der Steuerung 30 nicht nur an die Buchdeckenmaschine 34, sondern auch an weitere Bearbeitungsstationen  $W_2, W_3, W_n$  der Buchfertigungsmaschine 32 übermittelt werden, was jedoch zur Beschreibung der Erfindung keiner weiteren Erläuterung bedarf.

**[0047]** Die Steuerungsvorrichtung 44 ist mit den beheizten Formteilen 52 verbunden, um über eine Temperatursteuerung 54 die Temperatur der beheizten Formteile 52 so zu regeln, dass auch hinsichtlich der Temperaturführung die Rüstwerte 42 eingehalten werden. Über die Temperatursteuerung 54 ist es möglich, die Temperaturführung in die zeit- und wegabhängige Optimierung eine von beheizten Werkzeugen und/oder in die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil 52 zu integrieren.

**[0048]** Über die in der Steuerung 30 vorhandenen Daten zu einem spezifischen zu fertigenden Druckprodukt - seien es Daten über den Buchblock wie beispielsweise dessen Höhe, Breite und/oder Dicke, über die Buchdecke 4 wie deren Höhe, Breite, Dicke, Falz, über den runden oder geraden Buchrücken 10, über die für das fertige Druckprodukt zu verwendenden Materialien oder zusätzliche Merkmale - sowie über geeignete Mittel zur Bestimmung

von Bewegungsprofilen oder Rüstwerten 42, wie beispielsweise entsprechende Datensätze, Formeln, Kennlinien, Erfahrungsfaktoren und dergleichen, ist es möglich, Steuerungsbefehle für die Verstellvorrichtungen 48 und für die Steuerung der Antriebe 50 sowie Bewegungsprofile und/oder Sollwerte für eine Temperatursteuerung in der Steuerung 30 und/oder in der Steuerungsvorrichtung 44 zu generieren. Die über die entsprechenden produktspezifischen Daten eines zu fertigenden Druckprodukts von der Steuerung 30 und/oder der Steuerungsvorrichtung 44 generierten Steuerungsbefehle an die Verstellvorrichtungen 48 und die Antriebe 50 der beweglich angetriebenen Werkzeuge 18 werden so erstellt, dass sich daraus ein zeit- und wegabhängig optimiertes Bewegungsprofil der angetriebenen Werkzeuge ergibt, wobei die zeit- und wegabhängige Optimierung dadurch erfolgt, dass das Grösstformat jeweils anhand der Daten des jeweils zu fertigenden Druckprodukts bestimmt wird. Über die individuelle, von den Daten über ein zu fertigendes Druckprodukt abhängige Temperatursteuerung ist es möglich, die Verfahrensschritte nach den Merkmalen der Ansprüche 4-10 auszuführen.

**[0049]** In Fig. 6 ist ein Ausführungsbeispiel für das in den Fig. 1 und 2 nur schematisch dargestellte Verformungswerkzeug 2 gezeigt. Das Verformungswerkzeug 2 verfügt über einen Grundkörper 56, der über eine Linearführung 58 höhenverstellbar ist. Die Höhenverstellung um einen Hub  $H$ , die durch einen Doppelpfeil kenntlich gemacht ist, wird mit einem Servomotor als Antrieb 50 bewirkt. Die vom Antrieb 50 erzeugte Antriebskraft für eine Hubbewegung des Verformungswerkzeugs 2 wird über ein Getriebe 60 auf ein zeichnerisch nicht näher dargestelltes Ritzel übertragen, das mit einer Zahnstange 62 kämmt. Auf den Grundkörper 56 ist eine Platte 64 aufgelegt, die mit einem zeichnerisch nicht näher dargestellten Heizkörper und einem Temperatursensor versehen sein kann. In der Platte 64 kann sich die Temperatursteuerung 54 befinden, die ihre Steuerungsbefehle von der Steuerungsvorrichtung 44 erhält. An der Oberseite des Verformungswerkzeugs 2 befinden sich untere Formleisten 14, deren Breitenmass - wie durch den Doppelpfeil angedeutet - ebenfalls verstellbar ist. Mit dem zugehörigen Antrieb 50 kann der Abstand  $z$  zwischen unteren Formleisten 14 eingestellt werden. Zur Verstellung ist ein Servomotor  $M$  als Antrieb 50 vorgesehen. Wie in Fig. 5 dargestellt und vorstehend erläutert, erhalten die Antriebe 50 die sie betreffenden Steuerungsbefehle von der Steuerungsvorrichtung 44 übermittelt. Das beispielhafte Verformungswerkzeug 2 ist an einer Trägerplatte 66 gehalten, mit der es an andere Maschinenkomponenten angebaut werden kann.

**[0050]** Die Erfindung ist nicht auf das vorstehende Ausführungsbeispiel beschränkt. Dem Fachmann bereitet es keine Schwierigkeiten, das Ausführungsbeispiel auf eine ihm geeignet erscheinende Weise abzuwandeln, um es an einen konkreten Anwendungsfall anzupassen.



## Patentansprüche

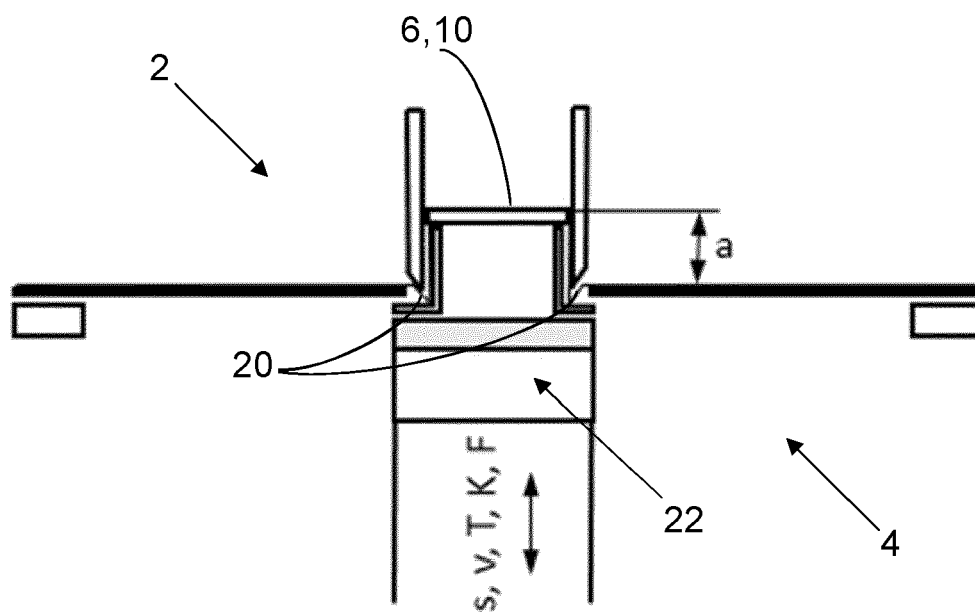
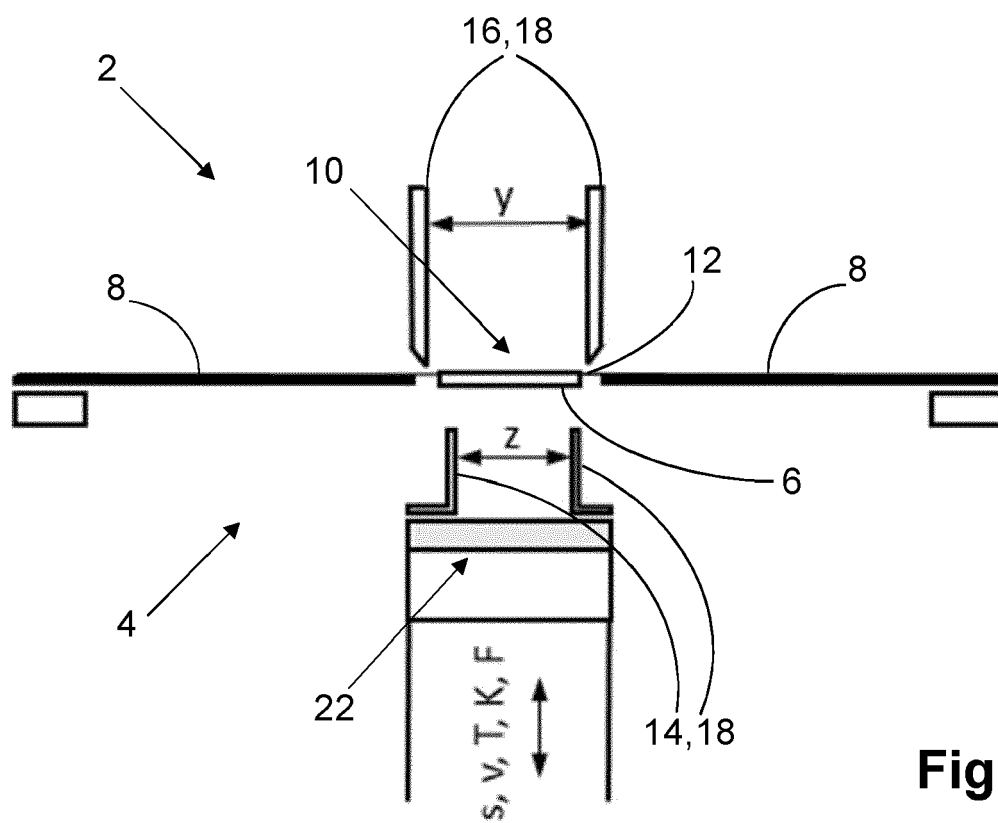
1. Verfahren zur Steuerung einer automatisierten Bearbeitung von Buchdecken (4) mit einem Verformungswerkzeug (2) in einer Buchfertigungsstrasse mittels einer Steuerungsvorrichtung (44), wobei das Verformungswerkzeug (2) Vorrichtungen zum Formen des Buchrückens (10) und Vorrichtungen zum Vorformen eines beidseitig des Rückenbereichs angrenzenden Falzbereichs mit jeweils beweglich angetriebenen Werkzeugen (18) aufweist,
  - die Steuerungsvorrichtung (44) ist mit einer Steuerung (30) einer Buchfertigungsmaschine (32) verbunden, um von dort für jeweils zur Bearbeitung anstehende Druckaufträge Daten eines zu fertigenden Druckprodukts einzulesen und daraus
  - programmgesteuert Steuerungsbefehle für die Ansteuerung der Verstellvorrichtungen (48) abzuleiten und/oder fertige Steuerungsbefehle zur Ansteuerung der Verstellvorrichtungen (48) in die Steuerungsvorrichtung (44) einzulesen, und
  - programmgesteuert Bewegungsprofile für die Bewegung der beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) abzuleiten und/oder fertige Bewegungsprofile zur Ansteuerung der Antriebe (50) für die beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) in die Steuerungsvorrichtung (44) einzulesen,
  - die Steuerungsvorrichtung (44) ist mit den Verstellvorrichtungen (48) verbunden, mit denen die beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) auf unterschiedliche Buchformate einstellbar sind,
  - die Steuerungsvorrichtung (44) übermittelt die Steuerungsbefehle an die Verstellvorrichtungen (48), um diese auf ein jeweiliges Buchformat einzustellen,
  - die Steuerungsvorrichtung (44) ist mit den Antrieben (50) für die beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) verbunden,
  - die Steuerungsvorrichtung (44) steuert die Bewegungen der beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) nach den an ein jeweiliges zu verarbeitendes Buchformat angepassten Bewegungsprofilen,
  - **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (44) die Verstellvorrichtungen (48) und die beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) nach einem optimierten zeit- und wegabhängigen Profil bewegt, das anhand der Daten des zu fertigenden Druckprodukts programmgestützt erstellt worden ist, und/oder anhand der Daten des zu fertigenden Druckprodukts zeit- und wegabhängig optimierte Steuerungsbefehle an die Verstellvorrichtungen (48) und Bewegungsprofile an die Antriebe (50) der beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) übermittelt, wobei die zeit- und wegabhängige Optimierung dadurch erfolgt, dass das Grösstformat jeweils anhand der Daten des jeweils zu fertigenden Druckprodukts bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die zeit- und wegabhängige Optimierung neben dem jeweils anhand der Daten des jeweils zu fertigenden Druckprodukts bestimmten Grösstformat auch Daten über die Empfindlichkeit eines für ein jeweils zu fertigendes Druckprodukt zu verarbeitenden Deckenmaterials einfließen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (44) im Rahmen der zeit- und wegabhängigen Optimierung Taktzeitenreserven ermittelt und die ermittelten Taktzeitenreserven an die Steuerung (30) übermittelt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die zeit- und wegabhängige Optimierung eine Temperatursteuerung (54) von beheizten Werkzeugen und/oder eine Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil (52) integriert ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten eines zu fertigenden Druckprodukts eine Information darüber enthalten, ob die Buchdecke (4) einen geraden oder runden Buchrücken (10) bekommt, und die Steuerungsvorrichtung (44) Bewegungsprofile für die beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) vorgibt, bei denen bei gleichen Abmessungen des zu fertigenden Buchprodukts die Verweilzeiten von Buchdeckenteilen (4, 6, 8) auf einem beheizten Formteil (52) bei Buchdecken (4) mit einem runden Buchrücken (10) länger sind als bei Buchdecken (4) mit einem geraden Buchrücken (10).
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursteuerung (54) von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen (4, 6, 8) auf einem beheizten Formteil (52) unter der Berücksichtigung von Daten zur Schrenzbreite an einem Formklotz (22) und an Formschiene(n), der Falzbreite am Formklotz (22) und der Rundehöhe am Formklotz (22) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Formklotz (22) und Formschiene(n) mit zumindest einem Temperatursensor versehen sind, der aktuelle Temperaturmesswerte an die Steuerungsvorrichtung (44) übermittelt, und die Temperatursteuerung (54) von be-

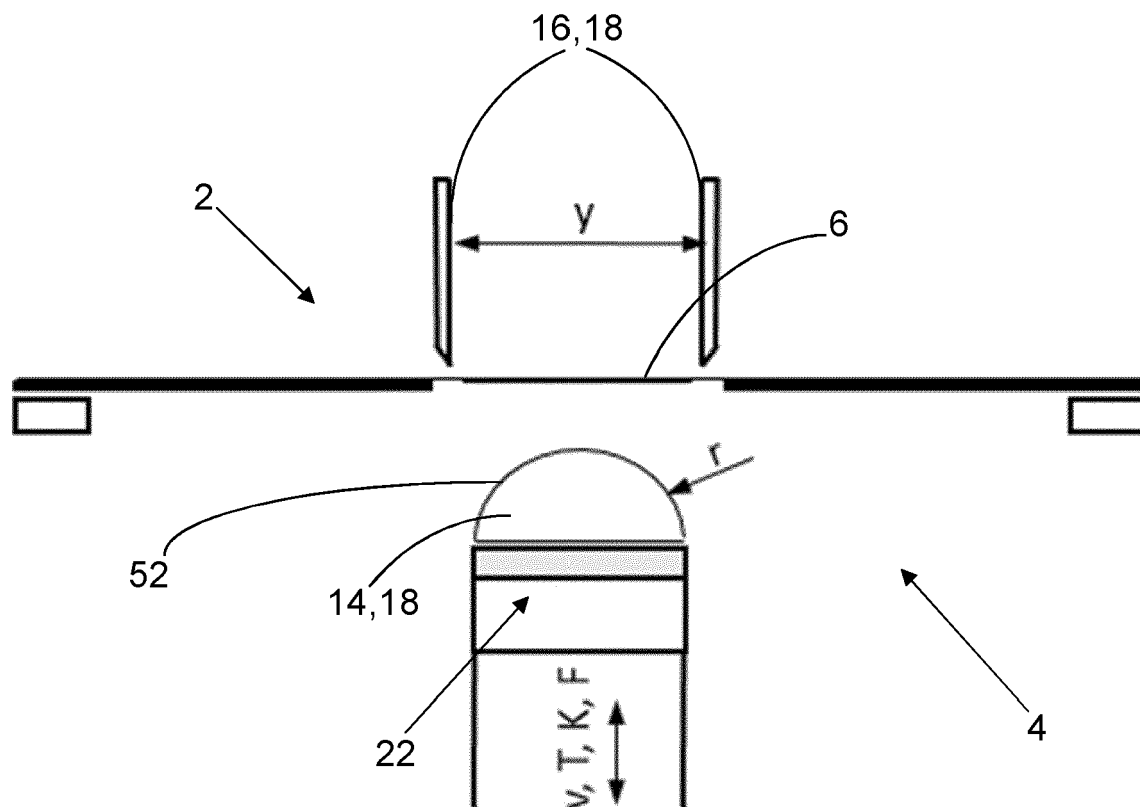
heizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil (52) unter der Berücksichtigung der übermittelten aktuellen Temperaturmesswerte erfolgt.

5

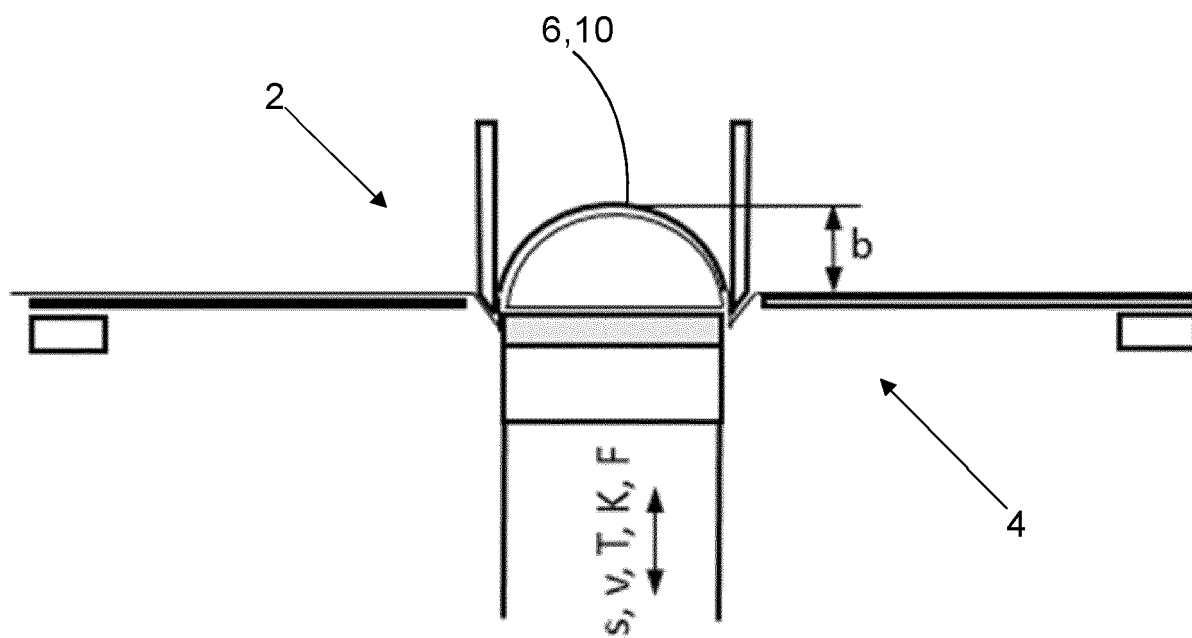
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursteuerung (54) von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil (52) unter der Berücksichtigung von Daten zum Bewegungsprofil eines Formklotzes (22), der Bewegungsgeschwindigkeit eines Formklotzes (22) und/oder des Stellwegs des Formklotzes (22) erfolgt. 10  
15
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursteuerung (54) von beheizten Werkzeugen und/oder die Optimierung der Verweilzeiten von Buchdeckenteilen auf einem beheizten Formteil (52) unter der Berücksichtigung von Daten zur Kontaktzeit eines Formklotzes (22) mit einem zu erwärmenden Buchdeckenteil und zur Kraft, mit dem der Formklotz (22) auf das zu erwärmende Buchdeckenteil gedrückt wird, erfolgt. 20  
25
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Formatverstellung der beweglich angetriebenen Werkzeuge (18) während eines Arbeitshubs von zumindest einem beweglich angetriebenen Werkzeug (18) erfolgt. 30
11. Vorrichtung zur automatisierten Bearbeitung von Buchdecken (4) in einer Buchfertigungsstrasse mit einem Verformungswerkzeug (2), das Vorrichtungen zum Formen des Buchrückens (10) und Vorrichtungen zum Vorformen eines beidseitig des Rückens angrenzenden Falzbereichs mit jeweils beweglich angetriebenen Werkzeugen (18) aufweist, die jeweils mit Verstellvorrichtungen (48) auf ein unterschiedliches Buchformat einstellbar sind, die Verstellvorrichtungen (48) von einer Steuerungsvorrichtung (44) gesteuert sind, die mit einer Steuerung einer Buchfertigungsmaschine (32) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (44) darauf programmiert ist, das Verfahren nach den Merkmalen der Ansprüche 1-10 anzuwenden. 35  
40  
45  
50

55





**Fig. 3**



**Fig. 4**

Fig. 5

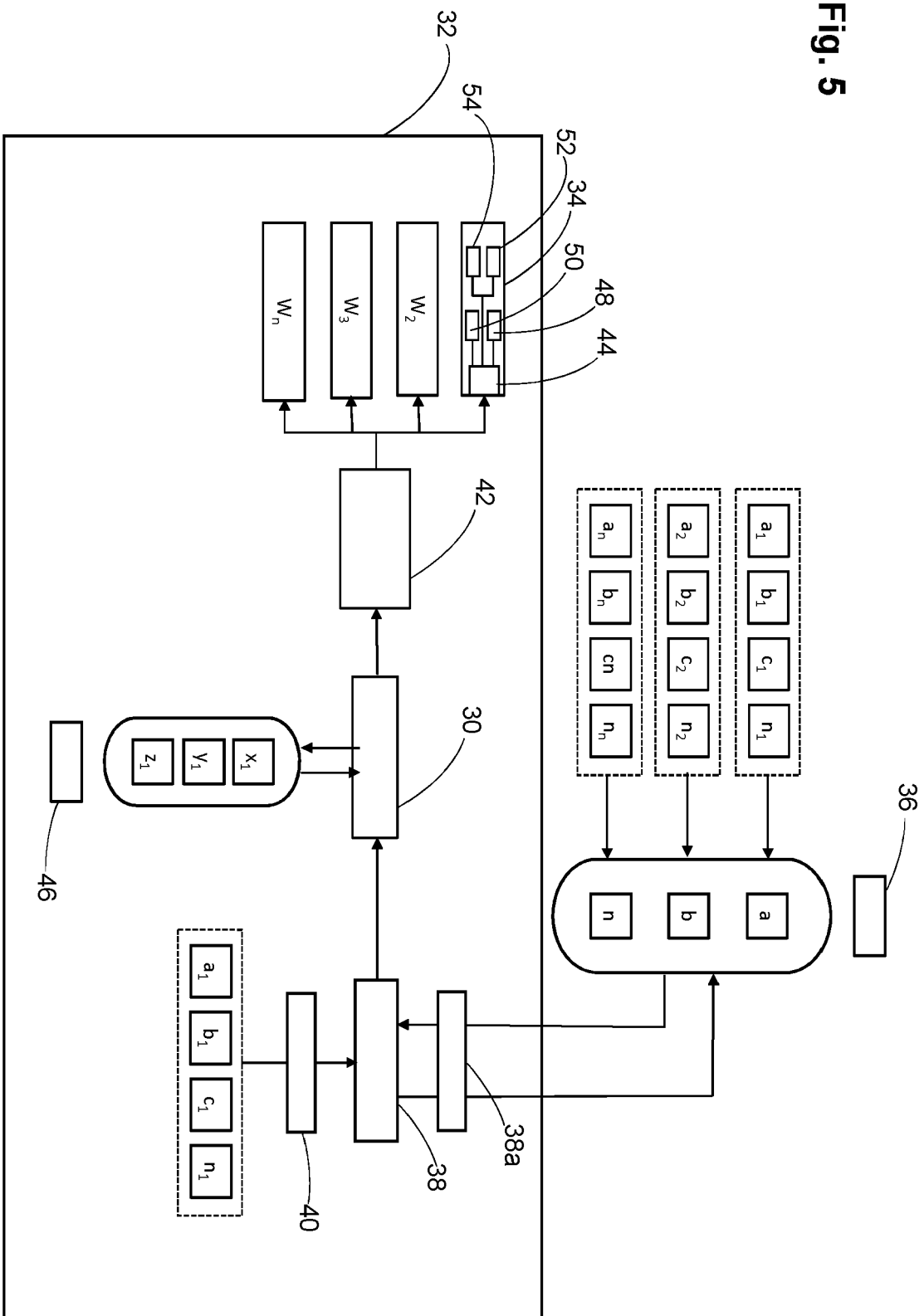
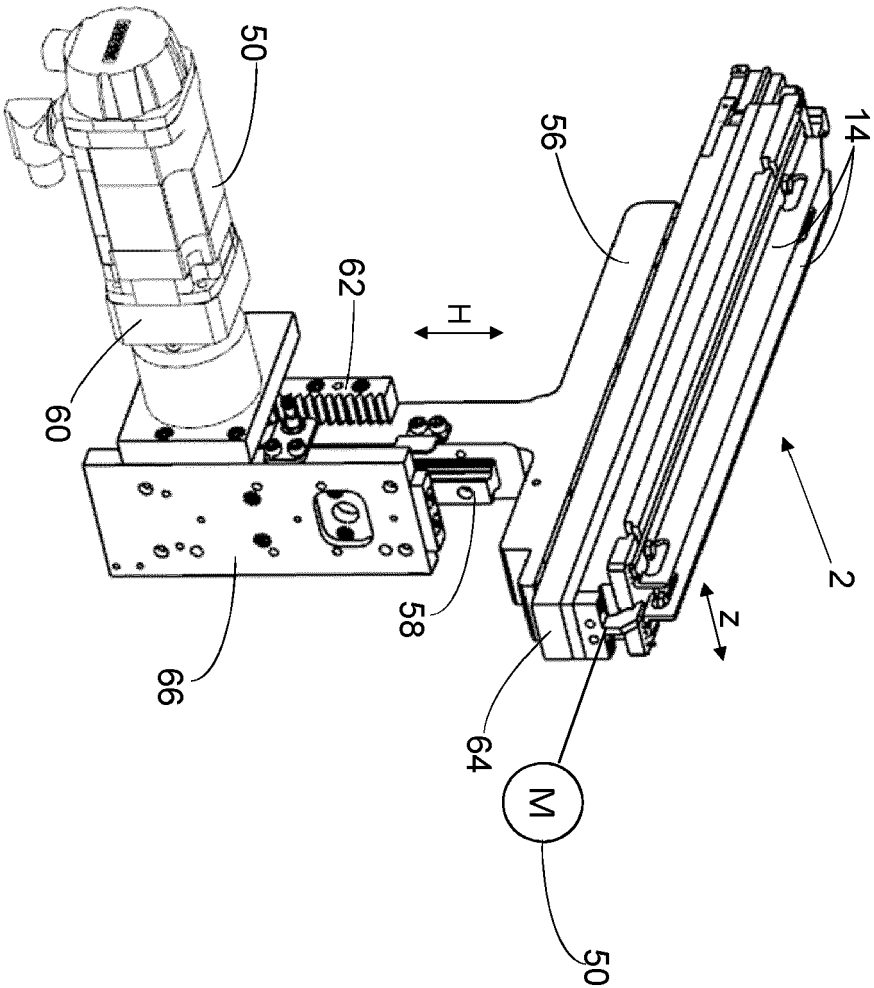


Fig. 6





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 4445

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |  |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                  | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X  | EP 2 923 852 A2 (KOLBUS GMBH & CO KG [DE])<br>30. September 2015 (2015-09-30)<br>* Absätze [0014], [0020] *<br>----- | 1,3,5,<br>10,11  | INV.<br>B42C7/00                   |
| X,D  | EP 2 179 859 A1 (MUELLER MARTINI HOLDING AG [CH])<br>28. April 2010 (2010-04-28)<br>* Absatz [0024] *<br>-----       | 1  |                                    |
| X,D  | EP 3 235 654 A1 (MÜLLER MARTINI HOLDING AG [CH])<br>25. Oktober 2017 (2017-10-25)<br>* Absatz [0026] *<br>-----      | 1,2,4,<br>6-9  |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|  |  |  | B42C                               |
| Recherchenort<br><b>München</b>  |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>28. Juni 2024</b>  | Prüfer<br><b>Langbroek, Arjen</b>  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |  |  |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

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

EP 24 17 4445

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-06-2024

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|---|----|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------|
|    | EP 2923852  | A2 | 30-09-2015                    | CN 104943438 A                    |  | 30-09-2015                    |
|    |   |    |                               | DE 102014004614 A1                |  | 01-10-2015                    |
| 15 |   |    |                               | EP 2923852 A2                     |  | 30-09-2015                    |
|    |   |    |                               | US 2015273926 A1                  |  | 01-10-2015                    |
|    | -----   |    |                               |                                   |  |                               |
|    | EP 2179859  | A1 | 28-04-2010                    | EP 2179859 A1                     |  | 28-04-2010                    |
|    |   |    |                               | JP 2010100059 A                   |  | 06-05-2010                    |
|    |   |    |                               | US 2010104400 A1                  |  | 29-04-2010                    |
| 20 | -----   |    |                               |                                   |  |                               |
|    | EP 3235654  | A1 | 25-10-2017                    | CN 107303768 A                    |  | 31-10-2017                    |
|    |   |    |                               | EP 3235654 A1                     |  | 25-10-2017                    |
|    |   |    |                               | JP 2017193177 A                   |  | 26-10-2017                    |
|    |   |    |                               | US 2017305183 A1                  |  | 26-10-2017                    |
| 25 | -----   |    |                               |                                   |  |                               |
| 30 |   |    |                               |                                   |  |                               |
| 35 |   |    |                               |                                   |  |                               |
| 40 |   |    |                               |                                   |  |                               |
| 45 |   |    |                               |                                   |  |                               |
| 50 |   |    |                               |                                   |  |                               |
| 55 |   |    |                               |                                   |  |                               |

EPO FORM P0461

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



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2179859 A1 [0002]
- EP 3235654 A1 [0006]
- EP 2292443 A1 [0007]
- DE 102014004614 A1 [0008]