

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50588/2020
(22) Anmeldetag: 08.07.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2023

(51) Int. Cl.: **B65G 47/90** (2006.01)
B29C 70/00 (2006.01)

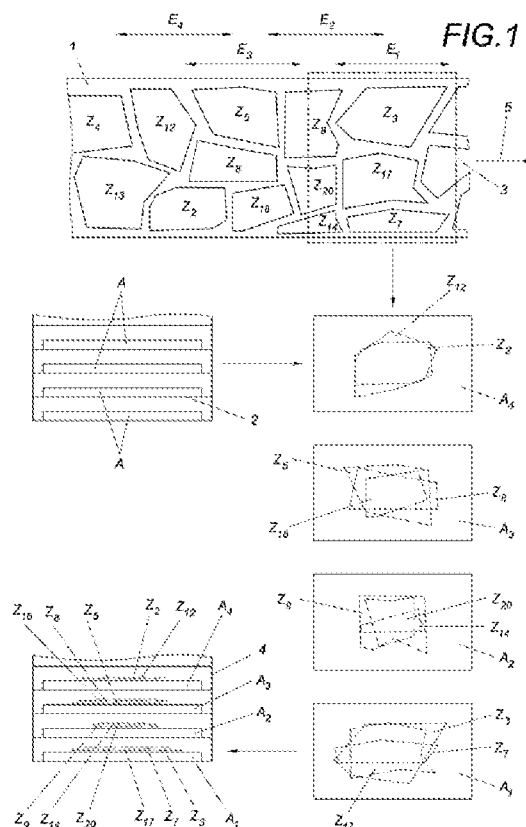
(56) Entgegenhaltungen:
DE 202007006528 U1
DE 102014223982 B3
EP 0511937 A1
DE 102012006032 A1
WO 2012104174 A1

(73) Patentinhaber:
GFM GmbH
4403 Steyr (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) Verfahren zum Bereitstellen von Zuschnitten aus einer Faserbahn

(57) Es wird ein Verfahren zum Bereitstellen von Zuschnitten (Z) aus einer Faserbahn (1) in einer für einen lageweisen Aufbau eines Werkstücks aus diesen Zuschnitten (Z) vorgegebenen Reihenfolge beschrieben, wobei die je einem Entnahmebereich (E) der Faserbahn (1) zugehörigen Zuschnitte (Z) den Entnahmebereichen (E) entnommen und je Entnahmebereich (E) in wenigstens einem Ablageelement (A) abgelegt und dann in Abhängigkeit von einer durch den lageweisen Aufbau des Werkstücks vorgegebenen Reihenfolge aus den Ablageelementen (A) entnommen werden. Um einfache Sortierbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die den Entnahmebereichen (E) einzeln entnommenen Zuschnitte (Z) in den Ablageelementen (A) jeweils in einer ihrer Lagefolge im Werkstück entsprechenden Reihenfolge übereinandergestapelt werden und dass dann die in den Ablageelementen (A) gestapelten Zuschnitte (Z) für ein Werkstück nacheinander in einer gegenüber ihrer Lagefolge im Werkstück gestürzten Reihenfolge den Ablageelementen (A) einzeln entnommen und in einem Speicherelement (S) übereinander gestapelt werden, bevor sie nacheinander in der für den lageweisen Aufbau des Werkstücks vorgegebenen Reihenfolge dem Speicherelement (S) entnommen und in eine Form zur Herstellung des Werkstücks eingebracht werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bereitstellen von Zuschnitten aus einer Faserbahn in einer für einen lageweisen Aufbau eines Werkstücks aus diesen Zuschnitten vorgegebenen Reihenfolge, wobei die je einem Entnahmebereich der Faserbahn zugehörigen Zuschnitte den Entnahmebereichen entnommen und je Entnahmebereich in wenigstens einem Ablageelement abgelegt und dann in Abhängigkeit von einer durch den lageweisen Aufbau des Werkstücks vorgegebenen Reihenfolge aus den Ablageelementen entnommen werden.

[0002] Aus entsprechend ausgebildeten, vorzugsweise vorimprägnierten oder thermoplastischen Faserbahnen können aufwendige Werkstücke hergestellt werden, indem entsprechende Zuschnitte aus solchen Faserbahnen in Formen eingelegt und je nach Ausbildung gegebenenfalls unter Druckanwendung ausgehärtet werden. Der lageweise Aufbau des Werkstücks aus einzelnen unterschiedlichen Zuschnitten erfordert die Bereitstellung dieser Zuschnitte in einer durch den lageweisen Aufbau des herzustellenden Werkstücks bestimmten Reihenfolge. Auf diese Reihenfolge kann jedoch bei der Verteilung der Zuschnitte über die Fläche der Faserbahn unter Bedachtnahme auf einen minimalen Verschnitt keine Rücksicht genommen werden. Dies bedeutet, dass die Zuschnitte, die in einer durch den lageweisen Aufbau des Werkstücks bestimmten Reihenfolge verfügbar sein sollen, hinsichtlich dieser Reihung ungeordnet über die Faserbahnfläche verteilt sind (DE 20 2007 006 528 U1). Die einzelnen Zuschnitte müssen daher mithilfe von entsprechenden Handhabungseinrichtungen aus der Faserbahn ausgehoben und entweder auf wenigstens einem Ablagetisch zwischengelagert oder unmittelbar einer Auflegestation zur Bildung eines Formkörpers zugeführt werden. Unabhängig davon, ob die zum Aufbau des Formkörpers benötigten Zuschnitte der Auflegestation unmittelbar zugeführt oder zunächst auf wenigstens einem Ablagetisch nebeneinander oder stapelweise abgelegt werden, ist eine Sortierung der Zuschnitte entsprechend dem lageweisen Aufbau des zu bildenden Formkörpers erforderlich, was bei Werkstücken aus einer Vielzahl von Zuschnitten einen aufwendigen, zeitraubenden Sortiervorgang für die Zuschnitte bedingt.

[0003] Um den Sortiervorgang zu automatisieren, wurde bereits vorgeschlagen (EP 0 511 937 A1), die in einer nicht entsprechend der Lagenfolge im herzustellenden Werkstück über die Fläche der einseitig imprägnierten Faserbahn verteilten Zuschnitte aus einzelnen Entnahmebereichen in der vorgegebenen Verteilerlage gemeinsam aus der Faserbahn auszuheben und in dieser Verteilerlage in Ablageelementen abzulegen, um dann diese Ablageelemente in einem Zwischenspeicher zu lagern. Zum Einbringen der Zuschnitte in die Form zur Herstellung der Werkstücke werden die entsprechenden Ablageelemente dem Zwischenspeicher entnommen und einer Wendeeinrichtung zugeführt, um die mit der imprägnierten Seite nach oben auf dem Ablageelement abgelegten Zuschnitte mit nach unten weisender Imprägnierschicht in die Form einlegen zu können. Zu diesem Zweck werden die Zuschnitte durch die Wendeeinrichtung in der Verteilerlage vom Ablageelement abgehoben und um 180° um eine horizontale Achse gewendet, um dann einzeln mithilfe einer Legeeinrichtung in der Reihenfolge des Lagenaufbaus des herzustellenden Werkstücks in die Form eingelegt zu werden. Da die Verteilerlage der Zuschnitte in den Entnahmebereichen und ihre Reihung innerhalb der Lagefolge des herzustellenden Werkstücks bekannt sind und sich diese Parameter bei der Zuschnittentnahme sowie bei der weiteren Förderung der Zuschnitte mittels der Ablageelemente und der Wendeeinrichtung nicht ändern, können die einzelnen Zuschnitte durch die Legeeinrichtung lagegenau erfasst und in der durch die Lagefolge im Werkstück vorgegebenen Reihenfolge in die Form eingebracht werden. Nachteilig ist insbesondere, dass aufgrund der zwingend erforderlichen Beibehaltung der Verteilerlage nach der Abnahme der Zuschnitte aus dem jeweiligen Entnahmebereich der Faserbahn Ablageelemente mit entsprechenden Ablageflächen bereitgestellt werden müssen. Außerdem müssen alle Zuschnitte, die für den Aufbau zumindest eines mehrere Lagen umfassenden Abschnitts des Werkstücks benötigt werden, von einem Ablageelement in einer entsprechenden Reihenfolge zur Verfügung gestellt werden können, sodass trotz der möglichen ungereichten Verteilung dieser Zuschnitte über einen Entnahmebereich der Faserbahn ein unter Umständen erheblicher Verschnitt in Kauf genommen werden muss. Diese bekannten Sortiersysteme eignen sich daher im Wesent-

lichen nur für Werkstücke, deren Lagen durch Zuschnitte aus einem einzigen Entnahmebereich bereitgestellt werden können, was den Anwendungsbereich erheblich einschränkt.

[0004] Bei Werkstücken, die aus vergleichsweise wenigen Lagen aufgebaut sind, können die Zuschnitte für die einzelnen Lagen gemeinsam in Ablageelementen abgelegt werden (WO 2012/104174 A1), um dann die Zuschnitte den einzelnen Ablageelementen durch wenigstens einen Roboter in der dem Lagenaufbau der herzustellenden Werkstücke entsprechenden Reihenfolge entnehmen und in die Form einlegen zu können. Da übereinstimmende Zuschnitte für eine Vielzahl von Werkstücken nebeneinander ausgerichtet auf den Ablageelementen bereitgestellt werden sollen, ergibt sich für die Ablageelemente wiederum ein erheblicher Flächenbedarf. Abgesehen davon, sind solche Sortiervorrichtungen nur für die Herstellung von Werkstücken mit einer vergleichsweise geringen Lagenanzahl geeignet.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dessen Hilfe auch eine Vielzahl von Zuschnitten, die unabhängig von einer Entnahmereihenfolge in einer Faserbahn verteilt sind, der Faserbahn ohne aufwendiges Absuchen in einer Reihung entnommen werden können, die eine vorteilhafte Weitergabe der Zuschnitte in einer vorgegebenen, durch den Werkstückaufbau bestimmten Reihenfolge ermöglicht.

[0006] Ausgehend von einem Verfahren der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass die den Entnahmebereichen einzeln entnommenen Zuschnitte in den Ablageelementen jeweils in einer ihrer Lagefolge im Werkstück entsprechenden Reihenfolge übereinandergestapelt werden und dass dann die in den Ablageelementen gestapelten Zuschnitte für ein Werkstück nacheinander in einer gegenüber ihrer Lagefolge im Werkstück gestürzten Reihenfolge den Ablageelementen einzeln entnommen und in einem Speicherelement übereinander gestapelt werden, bevor sie nacheinander in der für den lageweisen Aufbau des Werkstücks vorgegebenen Reihenfolge dem Speicherelement entnommen und in eine Form zur Herstellung des Werkstücks eingebracht werden.

[0007] Da die aus der Faserbahn ausgeschnittenen Zuschnitte einem Entnahmebereich unabhängig davon entnommen werden, ob die Zuschnitte in diesem Entnahmebereich einer durch den Werkstückaufbau bestimmten Reihenfolge entsprechen, werden die für die Herstellung eines Werkstücks erforderlichen Zuschnitte von Entnahmebereich zu Entnahmebereich fortschreitend aus der Faserbahn gelöst, wodurch sich ein zeitaufwendiges Absuchen der Faserbahn nach Zuschnitten für bestimmte Lagen im Werkstück erübrigt.

[0008] Trotz der Entnahme der Zuschnitte aus Entnahmebereichen, in denen die Zuschnitte nicht in einer dem Werkstückaufbau entsprechenden Reihenfolge vorliegen, kann eine Vorsortierung vorgenommen werden, die in vergleichsweise einfacher Art eine nachfolgende Weitergabe in einer durch den Werkstückaufbau bestimmten Reihenfolge erlaubt. Die einzelnen Zuschnitte, deren Reihung innerhalb des Werkstückaufbaus bekannt ist, werden somit je Entnahmebereich in wenigstens einem Ablageelement in einer Reihung übereinandergestapelt, die der jeweiligen Lagefolge im herzustellenden Werkstück entspricht. Dies bedeutet, dass die Zuschnitte in jedem Ablageelement in einer aufsteigenden Folge ihrer Ordnung übereinandergestapelt werden, wenn das Werkstück in einer aufsteigenden Ordnungsfolge aus den einzelnen Zuschnitten aufgebaut wird. Die Ordnung der einzelnen Zuschnitte wird dabei durch die für jeden Zuschnitt vorgegebene Lage im Werkstückaufbau bestimmt, sodass der Zuschnitt für die i-te Lage die i-te Ordnung aufweist.

[0009] Umfasst demnach beispielsweise ein Entnahmebereich die Zuschnitte für die dritte, achte und neunzehnte Lage des Werkstücks, weisen somit diese Zuschnitte die Ordnung Drei, Acht und Neunzehn auf, so werden diese Zuschnitte in einem Ablageelement in einem Stapel mit einer aufsteigenden Ordnung abgelegt, sodass auf den Zuschnitt für die dritte Lage der Zuschnitt für die achte und darauf der Zuschnitt für die neunzehnte Lage im Stapel zu liegen kommen. Demzufolge können die Zuschnitte dem Stapel des jeweiligen Ablageelements entsprechend der absteigenden Ordnung der Lagen des herzustellenden Werkstücks nacheinander entnommen werden. Da alle für den Werkstückaufbau erforderlichen Zuschnitte aus den einzelnen Entnahmebereichen in dieser Art in Ablageelementen sortiert abgelegt werden, können die Zuschnitte in einer

gegenüber der Lagenfolge des Werkstückaufbaus gestürzten Reihenfolge den Zuschnittstapeln der einzelnen Ablageelemente entnommen werden, um alle für den Aufbau eines Werkstücks erforderlichen Zuschnitte in dieser gestürzten Folge in einem Speicherelement zu stapeln. Da somit bei n Zuschnitten für die Herstellung eines Werkstücks der die oberste Lage des Werkstücks bildende n -te Zuschnitt die unterste Stapellage in diesem Speicherelement darstellt, auf die nacheinander die übrigen Zuschnitte in der gestürzten Reihenfolge der Lagenfolge des Werkstücks abgelegt werden, bildet der für die unterste Lage des Werkstücks vorgesehene Zuschnitt mit der Ordnungszahl 1 die oberste Stapellage, sodass dem Speicherelement die für die einzelnen Lagen des Werkstücks vorgesehenen Zuschnitte nacheinander entnommen und in der richtigen Reihenfolge in die Form zur Herstellung des Werkstücks eingebracht werden können.

[0010] Das Ablegen der Zuschnitte aus den einzelnen Ablageelementen in ein Speicherelement für alle zur Herstellung eines Werkstücks benötigten Zuschnitte in einer der Lagenfolge im herzustellenden Werkstück entsprechenden, durchgehenden, aber gestürzten Reihung bedingt zwar einen zusätzlichen Sortierschritt, doch wird das Beladen der Form zur Herstellung des Werkstücks durch das Bereitstellen aller für die Herstellung eines Werkstücks benötigten Zuschnitte auf einem gemeinsamen Speicherelement vereinfacht und unabhängig von den Taktzeiten zum Schneiden und Entnehmen der Zuschnitte aus der Faserbahn.

[0011] Umfassen die Entnahmebereiche eine größere Anzahl von Zuschnitten, so kann die Entnahme der einzelnen Zuschnitte durch das Vorsehen von zumindest zwei Greifern für die Zuschnitte beschleunigt werden, weil die Greifer voneinander unabhängig die von ihnen erfassten Zuschnitte in gesonderte Ablageelemente zu Stapeln ablegen können, und zwar jeweils in einer für den lageweisen Aufbau des Werkstücks erforderlichen, von der auf- oder absteigenden Ordnung der Lagen im Werkstück abhängigen auf- oder absteigenden Ordnung innerhalb der Stapel.

[0012] Die einzelnen Zuschnitte müssen jedoch nicht nur in einer von der auf- oder absteigenden Ordnung der Lagen des herzustellenden Werkstücks abhängigen auf- oder absteigenden Ordnung den Stapeln der Ablageelemente entnommen, sondern auch in einer ausgerichteten Position auf die Form für das Werkstück übertragen werden. Zu diesem Zweck können die einzelnen Zuschnitte in einer vorgegebenen Lage zu Stapeln in den Ablageelementen und dem Speicherelement übereinander abgelegt werden, sodass aufgrund der Stellung der Ablageelemente bzw. des Speicherelements die räumliche Ausrichtung der einzelnen ausgerichtet in den Stapeln abgelegten Zuschnitte bestimmt ist und die Zuschnitte den Ablageelementen und dem Speicherelement ohne neuerliche Bestimmung ihrer Ausrichtung übernommen werden können.

[0013] Die Ausrichtung der Zuschnitte in Bezug auf die Ablageelemente muss dabei keineswegs mit der ursprünglichen Ausrichtung der Zuschnitte innerhalb der Faserbahn übereinstimmen. Es wird vorzugsweise eine Ausrichtung gewählt, die eine platzsparende Stapelung der Zuschnitte auf den Ablageelementen erlaubt.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

[0015] Fig. 1 einen Teil einer Sortiereinrichtung zum erfindungsgemäßen Stapeln von einzelnen Entnahmebereichen entnommenen Zuschnitten in Ablageelementen in einem schematischen Blockschaltbild und

[0016] Fig. 2 die Sortiereinrichtung im Bereich der Übergabe der in den Ablageelementen gestapelten Zuschnitte an ein Speicherelement zur Stapelung aller für die Herstellung eines Werkstücks benötigten Zuschnitte, ebenfalls in einem schematischen Blockschaltbild.

[0017] Zum Herstellen eines aus übereinander geschichteten Lagen aus einem Fasermaterial aufgebauten Werkstücks werden den einzelnen Lagen entsprechende Zuschnitte Z_i aus einer beispielsweise vorimprägnierten Faserbahn 1 ausgeschnitten und in einer der Lagenfolge entsprechenden Reihenfolge in eine zur Herstellung des Werkstücks vorgesehene Form eingebracht. Um die Faserbahn 1 optimal unter einem minimierten Verschnitt nützen zu können, sind die einzelnen Zuschnitte Z_i entsprechend ihrer Größe und geometrischen Umrissform über die Faserbahn 1 unabhängig von ihrer Lage im Werkstückaufbau verteilt angeordnet. Die Ordnung i

der Zuschnitte Z_i ist durch die Aufeinanderfolge der einzelnen Lagen des Werkstücks bestimmt, wobei i für die Zahlenreihe 1 bis n steht, wenn n die Gesamtanzahl der für den Werkstückaufbau benötigten Zuschnitte Z_i bedeutet.

[0018] Damit nicht die gesamte Faserbahn 1 zur Bereitstellung der einzelnen Zuschnitte Z_i in einer dem Lagenaufbau des herzustellenden Werkstücks entsprechenden Reihenfolge abge- sucht werden muss, um die Zuschnitte Z_i in einer gegenüber der Lagefolge im herzustellenden Werkstück gestürzten Ordnung entnehmen zu können, werden die Zuschnitte Z_i nacheinander einzelnen Entnahmebereichen E_j entnommen und je Entnahmebereich E_j in zumindest einem Ablageelement A_j in Stapelform ausgerichtet abgelegt, und zwar jeweils in einer auf- oder abstei- genden Ordnung, die der auf- oder absteigenden Ordnung der Lagen im Aufbau des herzustel- lenden Werkstücks entspricht.

[0019] Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, wird zum Entnehmen der die späteren Lagen Nr. 3, 17 und 7 bildenden Zuschnitte Z_3 , Z_{17} und Z_7 aus einem Entnahmebereich E_1 zunächst ein Ablageelement A_1 zur gestapelten Aufnahme der Zuschnitte Z_i aus einem Vorratsspeicher 2 zur Verfügung gestellt. Die mit einer entsprechenden Kennung für Ihre Ordnung versehenen Zu- schnitte Z_3 , Z_{17} und Z_7 werden dem Entnahmebereich E_1 mithilfe einer strichpunktiert angedeute- ten Entnahmeeinrichtung 3 aufgrund der aufsteigenden Ordnung der Lagenfolge des herzustel- lenden Werkstücks in einer der Lagenfolge entsprechenden, aufsteigenden Ordnung aus der Fa- serbahn 1 gelöst, sodass zunächst der Zuschnitt Z_3 aus der Faserbahn 1 in einer vorgegebenen Ausrichtung in das Auflageelement A_1 abgelegt wird, und zwar in einer bestimmten Ausrichtung gegenüber dem Ablageelement A_1 , die nicht mit der ursprünglichen Ausrichtung übereinstimmen muss und vorzugsweise so gewählt wird, dass die Platzverhältnisse auf dem Ablageelement zum Stapeln der Zuschnitte Z_i vorteilhaft genutzt werden können. Nach der ausgerichteten Ablage des Zuschnitts Z_3 werden der Zuschnitt Z_7 und der Zuschnitt Z_{17} jeweils ausgerichtet übereinander zu einem Stapel auf den Zuschnitt Z_3 abgelegt. Mit der Entnahme aller Zuschnitte Z_i aus dem Ent- nahmebereich E_1 wird das beladene Ablageelement A_1 in einen Speicher 4 gefördert, aus dem die einzelnen Ablageelemente A_j zur Entnahme ihrer Zuschnitte Z_i zur Verfügung gestellt werden können. Obwohl der Speicher 4 aus Übersichtlichkeitsgründen als ein vom Vorratsspeicher 2 gesonderter Speicher dargestellt ist, wird in der Praxis häufig nur ein Speicher vorgesehen wer- den, der die Aufgaben sowohl des Vorratsspeichers 2 als auch des Speichers 4 übernimmt.

[0020] Zur Entnahme der Zuschnitte Z_i aus einem anschließenden Entnahmebereich E_2 wird die Faserbahn 1 in Richtung des Pfeils 5 entsprechend weitergefördert, um den Entnahmebereich E_2 gegenüber der Entnahmeeinrichtung 3 auszurichten. Der Entnahmevorgang wiederholt sich, wo- bei die Zuschnitte Z_9 , Z_{14} und Z_{20} nacheinander auf ein leeres Ablageelement A_2 aus dem Vor- ratsspeicher 2 zu einem Stapel abgelegt werden, bevor das Ablageelement A_2 in den Speicher 4 eingelagert wird. Um eine bessere Stapelbarkeit zu sichern, ist der Zuschnitt Z_9 gegenüber der Ausrichtung in der Faserbahn 1 um 90° gedreht auf dem Ablageelement A_2 ausgerichtet abgelegt.

[0021] Die Zuschnitte Z_i aus dem Entnahmebereich E_3 werden nach einem Förderschritt in Rich- tung des Pfeils 5 in analoger Weise auf einem Ablageelement A_3 in einer aufsteigenden Ordnung zu einem Stapel übereinandergelegt, wobei der Zuschnitt Z_5 auf dem Ablageelement A_3 ausge- richtet abgelegt wird und anschließend die Zuschnitte Z_8 und Z_{18} auf den Zuschnitt Z_5 übereinan- dergestapelt werden, um diesen Stapel nach einer Einlagerung des Ablageelements A_3 in den Speicher 4 zur Entnahme der Zuschnitte Z_i zur Verfügung zu haben.

[0022] Die Zuschnitte Z_2 und Z_{12} des Entnahmebereichs E_4 werden in der gleichen Art und Weise aus der Faserbahn 1 entnommen und in einem Ablageelement A_4 ausgerichtet zu einem Stapel abgelegt, bevor das Ablageelement A_4 in den Speicher 4 überführt wird. Der Zuschnitt Z_{12} wurde vor seiner Ablage gedreht, um die Stapelbarkeit auf dem Ablageelement A_4 zu verbessern. Ge- mäß der Fig. 1 sind nach der Einlagerung des Ablageelements A_4 und aller weiteren Ablageele- mente A_j im Speicher 4 alle für die Herstellung eines Werkstücks benötigten Zuschnitte Z_i aus den Entnahmebereichen E_j zur Einzelentnahme in einer absteigenden Reihenfolge enthalten.

[0023] Im Sinne einer übersichtlichen Darstellungsweise sind in der Fig. 1 die mit den zugehöri- gen Zuschnitten Z_i beladenen Ablageelemente A_j nacheinander entsprechend den Entnahmebe-

reichen E_j gezeigt, obwohl diese Ablageelemente A_j nach ihrer Beladung mit den Zuschnitten Z_i aus dem zugehörigen Entnahmebereich E_j in den Speicher 4 überführt werden, bevor die Zuschnitte Z_i des nachfolgenden Entnahmebereichs E_{j+1} auf einem neuen Ablageelement A_{j+1} gestapelt werden. Im Speicher 4 sind die eingelagerten, beladenen Ablageelemente $A_1 - A_4$ mit den Zuschnittstapeln angedeutet, wobei die Ablageelemente A_j keineswegs in der Reihenfolge der Entnahmebereiche in den Speicher 4 eingelagert werden müssen. Es ist ja lediglich die Kenntnis erforderlich, auf welchen Speicherplätzen sich die einzelnen Ablageelemente A_j befinden.

[0024] Zur Herstellung eines Werkstücks aus den Zuschnitten $Z_1 - Z_n$ müssen diese Zuschnitte beginnend mit Z_1 in aufsteigender Ordnung in eine entsprechende Form eingebracht werden, sodass der Zuschnitt Z_1 die unterste Lage und der Zuschnitt Z_n die oberste Lage des herzustellenden Werkstücks bilden.

[0025] Da die Zuschnitte Z_i in den Stapeln der Ablageelemente A_j in einer aufsteigenden Ordnung abgelegt sind, können diese in den Ablageelementen A_j gestapelten Zuschnitte Z_i in einer gegenüber der aufsteigenden Ordnung der Lagen im Werkstück gestürzten, durchgehenden Reihenfolge nacheinander den Ablageelementen A_j entnommen und auf einem Speicherelement S gestapelt werden, das nunmehr alle für die Herstellung eines Werkstücks benötigten n Zuschnitte enthält.

[0026] In der Fig. 2 ist das Einlagern der Zuschnitte Z_i aus dem Speicher 4 in das Speicherelement S angedeutet. Es wird zunächst das Ablageelemente A_j aus dem Speicher 4 ausgewählt, das den Zuschnitt Z_n enthält. Da dieser Zuschnitt Z_n die oberste Lage des Zuschnittstapels dieses Ablageelements bildet, kann er dem Stapel einfach in ausgerichteter Lage entnommen und auf dem Speicherelement S als unterste Lage gegebenenfalls mit einer geänderten Ausrichtung abgelegt werden, um dann das Ablageelement A_j mit dem die oberste Stapellage bildenden Zuschnitt Z_{n-1} auszuwählen und diesen Zuschnitt Z_{n-1} im Speicherelement S auf dem Zuschnitt Z_n gerichtet abzulegen, bevor der Zuschnitt Z_{n-2} in analoger Weise auf das Speicherelement S überführt wird.

[0027] Es wird demnach auf die den Zuschnitt Z_i enthaltende Stapellage des Speicherelements der in der gestürzten Reihenfolge jeweils folgende Zuschnitt Z_{i-1} aufgebracht, bis der Stapel mit den obersten Lagen Z_2 und Z_1 endet. Aus dem Zuschnittstapel des Speicherelements S können somit die für die Herstellung eines Werkstücks benötigten Zuschnitte $Z_1 - Z_n$ in einer durchgehenden Reihung entnommen und nacheinander in die zur Herstellung des Werkstücks benötigte Form eingebracht werden. Dies bedeutet, dass beginnend mit dem Zuschnitt Z_1 und endend mit dem Zuschnitt Z_n alle Zuschnitte in der erforderlichen Reihenfolge zum Beladen der Werkstückform in einfacher Weise zur Verfügung gestellt werden.

[0028] Werden die Zuschnitte Z_i in den einzelnen Entnahmebereichen E_j nicht nur in einem Ablageelement A_j , sondern in zwei oder mehreren Ablageelementen A_{jk} abgelegt, so kann der Sortiervorgang erheblich beschleunigt werden, weil die je Entnahmebereich E_j zur Verfügung stehenden Ablageelemente A_{jk} unabhängig voneinander über gesonderte Greifer mit den Zuschnitten Z_i beladen werden können, und zwar wiederum je Ablageelement A_{jk} in einer aufsteigenden Ordnung.

[0029] Im Übrigen ist anzumerken, dass die Entnahmebereiche E der Faserbahn 1 nicht nur Zuschnitte Z_i für ein Werkstück enthalten müssen. Sind in einem Entnahmebereich Zuschnitte für mehrere Werkstücke vorgesehen, was zu einer weiteren Minimierung des Verschnitts führen kann, so sind für die Zuschnitte Z gesonderter Werkstücke gesonderte Ablageelemente A vorzusehen, um für jedes Werkstück einen Satz von Ablageelementen A bereitstellen zu können, deren Stapeln alle für den Aufbau des Werkstücks benötigten Zuschnitte in einer entsprechenden Reihenfolge enthalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen von Zuschnitten (Z) aus einer Faserbahn (1) in einer für einen lageweisen Aufbau eines Werkstücks aus diesen Zuschnitten (Z) vorgegebenen Reihenfolge, wobei die je einem Entnahmebereich (E) der Faserbahn (1) zugehörigen Zuschnitte (Z) den Entnahmebereichen (E) entnommen und je Entnahmebereich (E) in wenigstens einem Ablageelement (A) abgelegt und dann in Abhängigkeit von einer durch den lageweisen Aufbau des Werkstücks vorgegebenen Reihenfolge aus den Ablageelementen (A) entnommen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den Entnahmebereichen (E) einzeln entnommenen Zuschnitte (Z) in den Ablageelementen (A) jeweils in einer ihrer Lagefolge im Werkstück entsprechenden Reihenfolge übereinandergestapelt werden und dass dann die in den Ablageelementen (A) gestapelten Zuschnitte (Z) für ein Werkstück nacheinander in einer gegenüber ihrer Lagefolge im Werkstück gestürzten Reihenfolge den Ablageelementen (A) einzeln entnommen und in einem Speicherelement (S) übereinander gestapelt werden, bevor sie nacheinander in der für den lageweisen Aufbau des Werkstücks vorgegebenen Reihenfolge dem Speicherelement (S) entnommen und in eine Form zur Herstellung des Werkstücks eingebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuschnitte (Z) den Entnahmebereichen (E) der Faserbahn (1) mithilfe von wenigstens zwei Greifern entnommen und in zumindest zwei Ablageelementen (A) je Entnahmebereich (E) übereinandergestapelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuschnitte (Z) in einer vorgegebenen Lage in den Ablageelementen (A) und im Speicherelement (S) übereinandergestapelt werden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

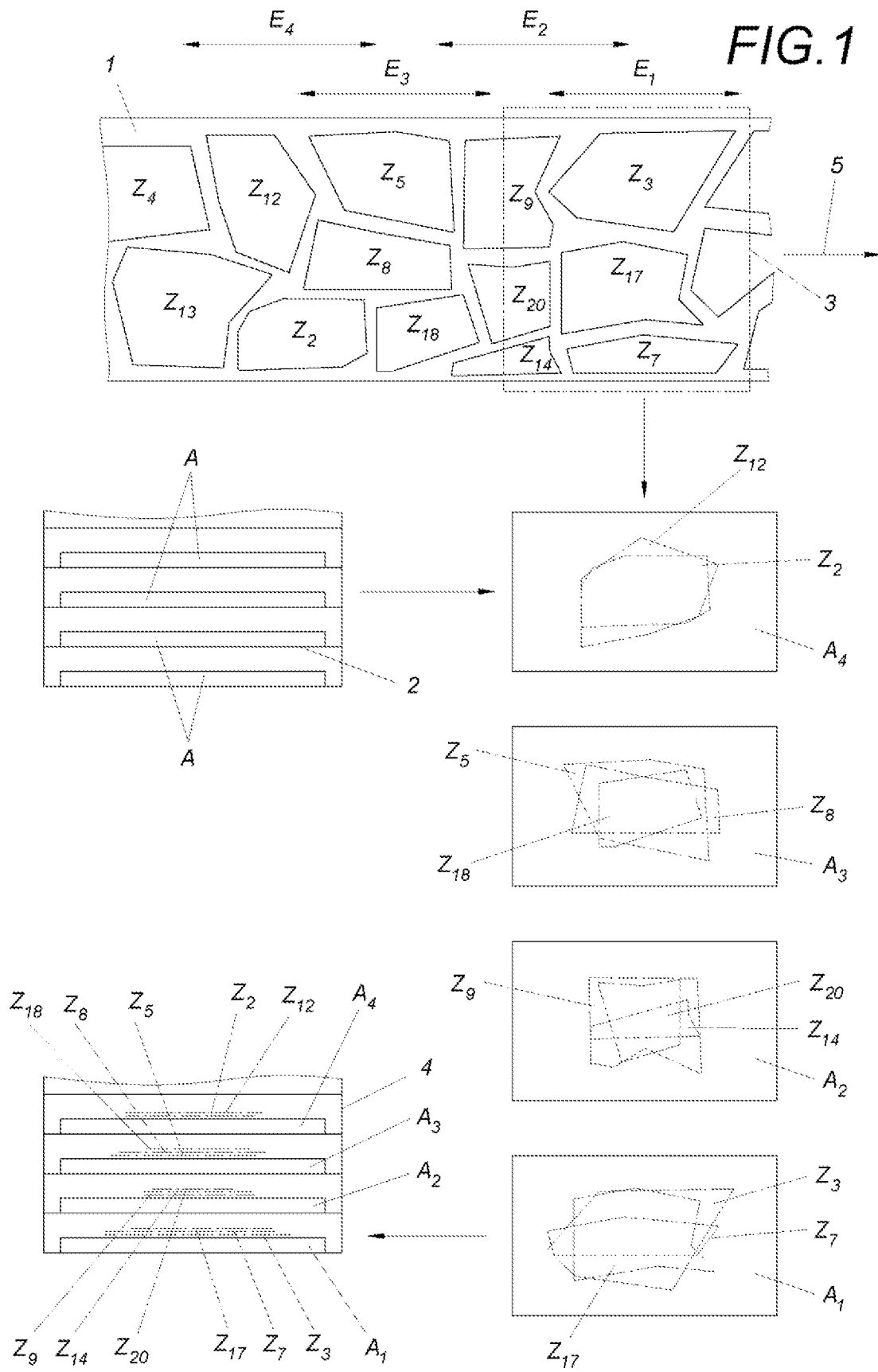


FIG.2

