



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/137379**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 007 874.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/048110**
(86) PCT-Anmeldetag: **23.12.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.06.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **19.10.2023**

(51) Int Cl.: **H05K 13/00 (2006.01)**
H05K 13/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
FUJI CORPORATION, Chiryu, Aichi, JP

(72) Erfinder:
Nozawa, Mizuho, Chiryu, Aichi, JP

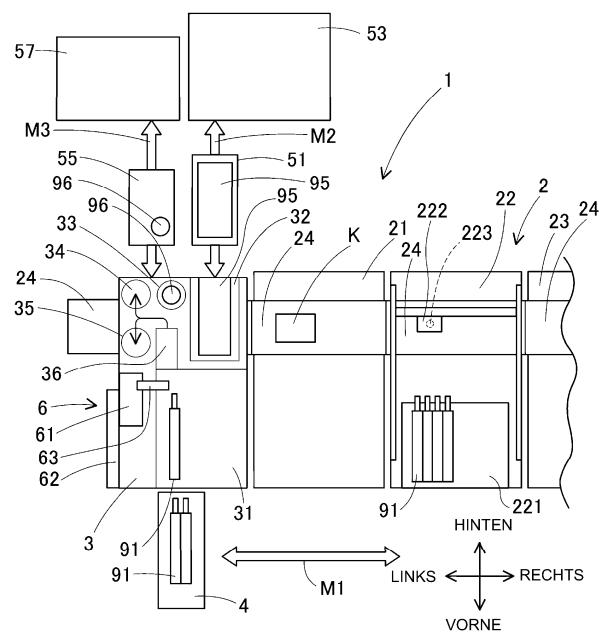
(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Substratproduktionssystem**

(57) Zusammenfassung: Ein Substratproduktionssystem umfasst einen Bauteilmontierer mit einem Bauteilzuführbereich, in dem eine Bauteilzuführeinheit angeordnet ist, und der konfiguriert ist, ein Bauteil von der Bauteilzuführeinheit aufzunehmen und das aufgenommene Bauteil auf einem Substrat zu montieren, eine Bestückungsstation, die in einer Substratproduktionslinie angeordnet ist, in der mehrere Substratproduktionsmaschinen einschließlich des Bauteilmontierers angeordnet sind, und die konfiguriert ist einen Bauteilbehälter, der mehrere Bauteile enthält, in die Bauteilzuführeinheit zu setzen, und eine Transportvorrichtung, die konfiguriert ist die Bauteilzuführeinheit, in die der Bauteilbehälter durch die Bestückungsstation gesetzt wird, zu dem Bauteilmontierer zu transportieren.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Beschreibung bezieht sich auf ein Substratproduktionssystem, das die Produktion eines Werkstücks unter Verwendung einer Substratproduktionslinie durchführt, in der mehrere Substratproduktionsmaschinen einschließlich eines Bauteilmontierers angeordnet sind.

Stand der Technik Art

[0002] Eine Technik zur Massenproduktion eines Substrats, das eine elektronische Schaltung enthält, indem Arbeiten wie die Montage eines Bauteils auf einem gedruckten Verdrahtungsubstrat durchgeführt werden, ist weit verbreitet. Darüber hinaus ist es üblich, eine Substratproduktionslinie zu konfigurieren, indem mehrere Arten von Substratproduktionsmaschinen angeordnet werden, die diese Arbeit ausführen. Ein Bauteilmontierer unter den Substratproduktionsmaschinen verwendet eine Bauteilzuführeinheit, in die ein Bauteilbehälter eingesetzt wird, der mehrere Bauteile enthält. Ein Bandzuführer, der ein typisches Beispiel für eine Bauteilzuführeinheit ist, verwendet eine Spule, um die ein Trägerband als Bauteilbehälter gewickelt ist.

[0003] Die Bestückung des Bauteilbehälters (Spule) in der Bauteilzuführeinheit (Bandzuführer) ist erforderlich, wenn die Bauteile im Laufe der Produktion verbraucht werden oder wenn die Art des herzustellenden Substrats (Substrattyp) geändert wird. Diese Art von Bestückungsarbeiten wurde bisher von Arbeitskräften durchgeführt. Darüber hinaus wird ein Verfahren zur Vorbereitung der Bauteilzuführeinheit, für die die Bestückungsarbeiten im Voraus abgeschlossen wurden, und zum Austausch der Bauteilzuführeinheit nach Bedarf durchgeführt. Die Patentliteratur 1 und 2 offenbaren technische Beispiele, die sich auf die Bestückung bzw. den Austausch der Bauteilzuführeinheit beziehen.

[0004] Die Patentliteratur 1 offenbart einen Bandspulenzuführroboter, der eine Bandspule in einen Bandzuführerset in einem Bauteilmontierer einlegt. Mit dieser Konfiguration kann ein automatischer Wechsel der Bandspule durchgeführt werden, um einen Verlust an Betriebszeit oder dergleichen zu vermeiden.

[0005] Darüber hinaus umfasst eine Bauteilmontagelinie der Patentliteratur 2 ein Einheitenlager, in dem mehrere Bauteilzuführeinheiten gelagert werden, und eine Einheitsaustauschvorrichtung, die an mehreren Bauteilmontierern angebrachte Bauteilzuführeinheiten und die Bauteilzuführeinheiten im Einheitenlager austauscht. Mit dieser Konfiguration kann, unabhängig von der in einem der Bauteil-

montierer verwendeten Bauteilzuführeinheit, eine Ein- und Auslagerung, wie z.B. Nachschub oder Abholung, zwischen der Bauteilzuführeinheit und dem Einheitenlager durchgeführt werden, und das Einheitenlager kann mit einer ausgezeichneten Benutzerfreundlichkeit ausgestattet werden.

Patentliteratur

Patentliteratur 1: JP-A-H05-175686

Patentliteratur 2: Internationale Veröffentlichung WO 2017/033268

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0006] Der Bandspulenzuführroboter der Patentliteratur 1 ist im Übrigen insofern vorteilhaft, als die bisher von Menschen durchgeführte Bestückungsarbeit automatisiert werden kann. Da der Bandspulenzuführroboter jedoch die Arbeit des Einlegens der Bandspule in jede der zahlreichen Bandzuführern im Falle der oben beschriebenen Einrichtungsänderungsarbeiten nacheinander ausführt, erhöht sich die Arbeitszeit. Infolgedessen entsteht das Problem, dass die Produktionseffizienz verschlechtert wird.

[0007] Im Gegensatz dazu wird bei der Ausführungsform der Patentliteratur 2 die Bauteilzuführeinheit, für die die Bestückungsarbeiten abgeschlossen sind, im Einheitenlager vorgehalten, und die Arbeitszeit wird durch die Arbeit des Austauschs der Bauteilzuführeinheit bei den Bestückungswechselarbeiten reduziert, so dass die Produktionseffizienz gefördert werden kann. Wenn jedoch die Bestückungsarbeiten automatisch in einer Bestückungsstation durchgeführt werden, um Arbeitskräfte zu sparen, ist ein Transportfahrzeug erforderlich, das die Bauteilzuführeinheit zwischen der Bestückungsstation und dem Einheitenlager transportiert, die in einem gewissen Abstand angeordnet sind. Es besteht die Gefahr, dass sich die Arbeitszeit der Einrichtungsänderungsarbeiten durch die Einschränkung des Transportbetriebs des Transportfahrzeugs verlängert. Außerdem besteht die Gefahr, dass die Austauscharbeiten aufgrund der Beschränkung der Anzahl der Ersatz-Bauteilzuführeinheiten nicht rationell durchgeführt werden können.

[0008] Daher soll die vorliegende Spezifikation ein Substratproduktionssystem bereitstellen, das eine hohe Produktionseffizienz durch die Rationalisierung der Bauteilnachfüllarbeit oder der Einrichtungsänderungsarbeit im Zusammenhang mit einem Bauteilmontierer realisiert.

Lösung des Problems

[0009] Die vorliegende Spezifikation offenbart ein Substratproduktionssystem, das eine Bauteilmontierer mit einem Bauteilzuführbereich, in dem eine Bauteilzuführeinheit angeordnet ist, und konfiguriert ist, um ein Bauteil von der Bauteilzuführeinheit aufzunehmen und das aufgenommene Bauteil auf einem Substrat zu montieren, eine in einer Substratproduktionslinie angeordnete Bestückungsstation, in der mehrere Substratproduktionsmaschinen einschließlich des Bauteilmontierers angeordnet sind, und konfiguriert ist, um einen Bauteilbehälter, der mehrere Bauteile enthält, in die Bauteilzuführeinheit zu setzen, und eine Transportvorrichtung umfasst, die konfiguriert ist, um die Bauteilzuführeinheit, in die der Bauteilbehälter durch die Bestückungsstation gesetzt wird, zu dem Bauteilmontierer zu transportieren.

Vorteilhafter Effekt der Erfindung

[0010] In dem in der vorliegenden Spezifikation beschriebenen Substratproduktionssystem ist die Bestückungsstation in der Substratproduktionslinie angeordnet. Daher muss die Transportvorrichtung nur eine kurze Strecke zurücklegen, wenn sie die Bauteilzuführeinheit, in die der Bauteilbehälter eingesetzt ist, von der Bestückungsstation zur zum Bauteilmontierer befördert, so dass die Beförderung in kurzer Zeit durchgeführt werden kann. Daher ist es möglich, die Arbeit des Nachfüllens von Bauteilen oder die Arbeit des Einrichtungswechsels im Zusammenhang mit dem Bauteilmontierer zu rationalisieren, und als Ergebnis ist es möglich, eine hohe Produktionseffizienz zu realisieren.

Kurze Beschreibung der Figuren

Fig. 1 ist eine Draufsicht, die schematisch eine Konfiguration eines Substratproduktionssystems einer Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist eine Draufsicht mit Teilquerschnitt, die schematisch eine Konfiguration eines unteren Teils des Substratproduktionssystems zeigt.

Fig. 3 ist eine seitliche Querschnittsansicht eines Bauteilmontierers, von rechts gesehen.

Fig. 4 ist eine seitliche Querschnittsansicht einer Bestückungsstation aus der rechten Richtung gesehen.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch einen Bestückungsausführungsabschnitt der Bestückungsstation zeigt.

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines Zuführtransportfahrzeugs, das einen magazinartigen Ersatzaufnahmearbeitsabschnitt transportiert.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht eines Spulentransportfahrzeugs, das ein Spulenmagazin (Bauteilbehältermagazin) transportiert.

Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration der Steuerung des Substratproduktionssystems dieser Ausführungsform zeigt.

Fig. 9 ist ein Diagramm, das eine Variation einer Position veranschaulicht, an der ein Anfangsabfallband von einem distalen Ende eines Trägerbandes abgeschnitten wird.

Fig. 10 ist eine Tabelle, die eine Referenz für die Position des Bandzuführers in der Ausführungsform zeigt.

Beschreibung der Erfindung

1. Substratproduktionslinie 2 und Bauteilmontierer 22

[0011] Eine Konfiguration des Substratproduktionssystems 1 der Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 7** beschrieben. Jede der Figuren ist eine schematische, erläuternde Ansicht, da es Teile gibt, die vergrößert dargestellt sind. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** unten rechts dargestellt, sind die Richtungen vorne, hinten, links und rechts der Einfachheit halber definiert. Das Substratproduktionssystem 1 umfasst die Substratproduktionslinie 2 mit dem Bauteilmontierer 22 als Mindestkonfiguration, die Bestückungsstation 3 und die Transportvorrichtung 4. In der vorliegenden Ausführungsform umfasst das Substratproduktionssystem 1 zusätzlich zu der obigen Konfiguration zwei Arten von Transportfahrzeugen (Zuführtransportfahrzeug 51 und Spulentransportfahrzeug 55), eine Abfallbandsammelvorrichtung 6, einen Einrichtungssteuerungsabschnitt 7, einen Produktionsplanspeicherabschnitt 71 und dergleichen.

[0012] Die Substratproduktionslinie 2 wird durch die Anordnung mehrerer Substratproduktionsmaschinen einschließlich des Bauteilmontierers 22 konfiguriert. Die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte Substratproduktionslinie 2 umfasst beispielsweise einen Lotdrucker 21, einen Bauteilmontierer 22 und einen Substratinspektor 23, die von links nach rechts angeordnet sind. Jede der mehreren Substratproduktionsmaschinen hat ein Transportförderer 24, das sich in der Links-Rechts-Richtung in einer im Wesentlichen mittleren Höhenposition erstreckt. Jedes der Transportförderer 24 wird durch einen an der Unterseite angeordneten Förderantriebsabschnitt 25 in Drehung versetzt. Dadurch wird das Substrat K nacheinander von dem Lötdrucker 21 auf der stromaufwärts gelegenen Seite zu der Substratproduktionsmaschine auf der stromabwärts gelegenen Seite befördert.

[0013] Wie in **Fig. 3** dargestellt, umfasst der Bauteilmontierer 22 einen Bauteilzuführbereich 221, einen Montagekopf 222, eine Saugdüse 223 und einen zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 224. Der Bauteilzuführbereich 221 ist in einer im Wesentlichen mittleren Höhenposition an einer Vorderseite angeordnet, und Bandzuführer 91 die bei der vorliegenden Produktion verwendet werden sind angeordnet. Der Bauteilzuführbereich 221 wird durch ein plattenförmiges Element gebildet, in dem mehrere nutenförmige Schlitze angeordnet sind, die sich in der Richtung von vorne nach hinten erstrecken.

[0014] Mehrere Bandzuführer 91 werden von einer Vorderseite aus in jeden der zahlreichen Schlitze des Bauteilzuführbereichs 221 eingeführt und sind abnehmbar angeordnet. Der Bandzuführer 91 stellt ein Bauteil mit Hilfe einer Spule 92 bereit (siehe **Fig. 5** und **Fig. 9**), um die ein Trägerband 93 gewickelt ist. Das Trägerband 93 hat mehrere Hohlräume, die in einer Reihe in Bandlängsrichtung angeordnet sind. Jeder der Hohlräume nimmt das Bauteil auf. Der Bandzuführer 91 ist eine Art Bauteilzuführseinheit, und die Spule 92 ist eine Art Bauteilbehälter.

[0015] An dem Bandzuführer 91 und der Spule 92 ist ein Etikett mit einem individuellen Identifikationscode angebracht. Das Etikett wird von dem Bauteilmontierer 22, der Bestückungsstation 3 o.ä. gelesen, so dass der Bandzuführer 91 und die Spule 92 identifiziert werden können. Die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern es kann eine Konfiguration angenommen werden, bei der die individuellen Identifikationscodes des Bandzuführers 91 und der Spule 92 in einem eingebauten Speicher des Bandzuführers 91 gespeichert sind. In dieser Konfiguration wird der individuelle Identifizierungscode übertragen und identifiziert, wenn der Bandzuführer 91 in den Bauteilmontierer 22 oder die Bestückungsstation 3 eingesetzt und kommunikativ verbunden wird.

[0016] Der Bauteilmontierer 22 umfasst einen Montagekopf 222, der sich näher an einem oberen Teil eines Innenraums befindet. Der Montagekopf 222 wird von einem horizontalen Antriebsmechanismus (nicht abgebildet) angetrieben, um sich in zwei horizontale Richtungen zu bewegen. Der Montagekopf 222 hält eine oder mehrere Saugdüsen 223, so dass die Saugdüsen 223 angehoben und abgesenkt werden können. Der Transportförderer 24 durchläuft eine im Wesentlichen mittlere Höhenposition hinter dem Bauteilmontierer 22. Der Transportförderer 24 transportiert das Substrat K, auf das die Lotpaste vom Lotdrucker 21 gedruckt wird, in den Bauteilmontierer 22.

[0017] Dann bewegt sich der Montagekopf 222 zu einer Oberseite des Bandzuführers 91, und die Saugdüse 223 wird abgesenkt, um das Bauteil von

dem Bandzuführer 91 aufzunehmen, und wird dann angehoben. Als nächstes bewegt sich der Montagekopf 222 zu einer Oberseite des Substrats K, und die Saugdüse 223 wird abgesenkt, um das Bauteil auf der Lötspur des Substrats K zu montieren. Wenn sich der Aufnahme- und der Montevorgang wiederholen, werden die Bauteile des Bandzuführers 91 verbraucht, und es entsteht ein Zustand des Bauteilmangels. In diesem Fall wird bei der Bauteilauffüllung der Bandzuführer 91 anstelle der Spule 92 ausgetauscht. Darüber hinaus werden beim Einrichtungswechsel, wenn ein Substrattyp des Substrats K geändert wird, in vielen Fällen mehrere Bandzuführer 91 ausgetauscht.

[0018] Der Bauteilmontierer 22 umfasst einen zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 224 an der Unterseite des Bauteilzuführbereichs 221 auf der Vorderseite. Der zweite Ersatzaufnahmearbeitsbereich 224 umfasst eine obere Stufe und eine untere Stufe, die jeweils eine ähnliche Struktur wie der Bauteilzuführbereich 221 aufweisen. Der zweite Ersatzaufnahmearbeitsbereich 224 kann mehrere Bandzuführer 91 enthalten, die bei der vorliegenden Produktion in der oberen bzw. unteren Stufe nicht verwendet werden. Der Bandzuführer 91, der im zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 224 enthalten ist, befindet sich in einem gebrauchsfertigen Zustand, in dem die Spule 92 eingestellt ist, und wird bei der Bauteilauffüllung oder dem Einrichtungswechsel verwendet. Es ist anzumerken, dass der zweite Ersatzaufnahmearbeitsbereich 224 eine Konfiguration mit nur einer Stufe oder eine Konfiguration mit drei oder mehr Stufen haben kann.

2. Bestückungsstation 3

[0019] Die Bestückungsstation 3 befindet sich in der Substratproduktionslinie 2, und zwar auf der linken Seite des Lötdruckers 21. Die Konfiguration ist nicht darauf beschränkt, sondern die Bestückungsstation 3 kann auch zwischen dem Lötdrucker 21 und dem Bauteilmontierer 22 oder auf der rechten Seite (stromabwärts) des Bauteilmontierers 22 angeordnet sein. Wie in **Fig. 4** dargestellt, hat die Bestückungsstation 3 eine kleine Abmessung in der Richtung von vorne nach hinten auf einer unteren Seite und eine große Abmessung auf einer oberen Seite, und sie hat einen Raum in einem hinteren unteren Teil angeordnet. In diesem Raum sind der Transportförderer 24 und der Förderantriebsabschnitt 25 angeordnet. Der Transportförderer 24 nimmt das Substrat K auf der linken Seite der Bestückungsstation 3 auf und liefert das Substrat K an den Transportförderer 24 des Lötdruckers 21. Die Bestückungsstation 3 hat einen Bestückungsausführungsabschnitt 31, einen Ersatzaufnahmearbeitsbereich An- und Abbauabschnitt 32, einen Magazinannahmeverfahrensbereich 33, einen Magazinausgabeabschnitt 34, einen Spulenabwurfabschnitt 35, einen Klassifizierungsabschnitt 36 und einen ersten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 37.

[0020] Der Bestückungsausführungsabschnitt 31 ist näher an der vorderen rechten Seite eines großen oberen Teils der Bestückungsstation 3 in der Richtung von vorne nach hinten angeordnet (siehe **Fig. 1** und **Fig. 4**). Der Bestückungsausführungsabschnitt 31 umfasst den in **Fig. 5** dargestellten Zuführerhalteabschnitt 311, einen Arbeitsroboter (nicht dargestellt) und dergleichen. Der Arbeitsroboter veranlasst den Zuführerhalteabschnitt 311, den Bandzuführer 91, der ein Arbeitsziel ist, zu Beginn der Montagearbeiten zu halten. Als Nächstes bringt der Arbeitsroboter die Spule 92 in eine vorbestimmte Position, die sich im Wesentlichen in der Mitte des Bandzuführers 91 befindet.

[0021] Als nächstes zieht der Arbeitsroboter das Trägerband 93 von der Spule 92 ab, um eine vorbestimmte Ladearbeit durchzuführen. Infolgedessen wird das Trägerband 93 durch ein Kettenrad 911 angetrieben und herausgezogen, so dass das Trägerband 93 der Bauteilzuführposition 912 zugeführt werden kann. Mit anderen Worten, der Bandzuführer 91 ist in einem betriebsbereiten Zustand. Beim Laden des Trägerbandes 93 wird ein Teil der distalen Endseite des Trägerbandes 93 wie erforderlich abgeschnitten (später im Detail beschrieben).

[0022] Darüber hinaus führt der Arbeitsroboter die Entnahme des aus dem Bauteilzuführbereich 221 des Bauteilmontierers 22 entnommenen Bandzuführers 91 im Zuführerhalteabschnitt 311 und die Entnahme der Spule 92 durch. Der Arbeitsroboter ist zum Beispiel ein armartiger Roboter mit einem beweglichen Arm. Außerdem kann der Arbeitsroboter durch die Kombination eines Bewegungsmechanismus zum Bewegen des Bandzuführers 91 oder der Spule 92 konfiguriert werden. Der Bestückungsausführungsabschnitt 31 wird durch den Bestückungssteuerabschnitt 72 gesteuert (siehe **Fig. 8**).

[0023] Der Ersatzaufnahmearnschnitt An- und Abbauabschnitt 32 ist an einer Position näher an der hinteren rechten Seite des oberen Teils der Bestückungsstation 3 angeordnet. Der Ersatzaufnahmearnschnitt An- und Abbauabschnitt 32 ist ein Abschnitt zum abnehmbaren Bereitstellen eines magazinartigen Ersatzaufnahmearnschnitts 95. Der magazinartige Ersatzaufnahmearnschnitt 95 hat die Form eines Kastens mit einem Öffnungsabschnitt (siehe **Fig. 6**). Der magazinartige Ersatzaufnahmearnschnitt 95 enthält mehrere Bandzuführer 91 in einer angeordneten Weise. Der bidirektionale Transport des Bandzuführers 91 ist zwischen dem magazinartigen Ersatzaufnahmearnschnitt 95, der sich im Ersatzaufnahmearnschnitt An- und Abbauabschnitt 32 befindet, und dem Bestückungsausführungsabschnitt 31 möglich.

[0024] Der Magazinannahmearnschnitt 33 befindet sich auf der linken Seite des Ersatzaufnahmearns-

schnitt An- und Abbauabschnitts 32. Der Magazinannahmearnschnitt 33 ist ein Abschnitt zur Aufnahme des Spulenmagazins 96 (Bauteilbehältermagazin). Ein Spulenmagazin 96 umfasst eine kreisförmige Bodenplatte und einen Dorn, der sich von der Mitte der Bodenplatte nach oben erstreckt (siehe **Fig. 7**). Das Spulenmagazin 96 enthält mehrere Spulen 92, die durch den Eingriff des Dorns in ein Mittelloch der Spule 92 in Aufwärts-Abwärts-Richtung gestapelt werden. Die Spule 92 kann vom Spulenmagazin 96, das sich im Magazinannahmearnschnitt 33 befindet, zum Bestückungsausführungsabschnitt 31 transportiert werden.

[0025] Der Magazinausgabeabschnitt 34 ist auf der linken Seite des Magazinannahmearnschnitts 33 an einer Position angeordnet, die sich näher an der hinteren linken Seite des oberen Teils der Bestückungsstation 3 befindet. Der Magazinausgabeabschnitt 34 ist ein Abschnitt zum Ausgeben des Spulenmagazins 96. Die Spule 92 kann von dem Bestückungsausführungsabschnitt 31 über einen Klassifizierungsabschnitt 36 zum Spulenmagazin 96 transportiert werden, das sich in dem Magazinausgabeabschnitt 34 befindet. Der Magazinannahmearnschnitt 33 und der Magazinausgabeabschnitt 34 bilden einen Magazinbefestigungs- und -entfernungsabschnitt mit zwei Positionen für die abnehmbare Bereitstellung des Spulenmagazins 96. Es sei darauf hingewiesen, dass der Magazinannahmearnschnitt 33 und der Magazinausgabeabschnitt 34 zu einem Magazinbefestigungs- und -entfernungsabschnitt mit nur einer Position vereinfacht werden können.

[0026] Der Spulenabwurfschnitt 35 ist an der Vorderseite des Magazinausgabeabschnitts 34 angeordnet. Der Spulenabwurfschnitt 35 ist ein Abschnitt zum Sammeln leerer Spulen 92, in denen die Bauteile verbraucht sind und kein Trägerband 93 vorhanden ist. Der Klassifizierungsabschnitt 36 ist näher an der hinteren linken Seite des Bestückungsausführungsabschnitt 31 angeordnet. Der Klassifizierungsabschnitt 36 klassifiziert die vom Bestückungsausführungsabschnitt 31 entnommene Spule 92. Das heißt, der Klassifizierungsabschnitt 36 führt die Spule 92, in der das Bauteil noch verbleibt und das Trägerband 93 zur Hälfte verbraucht ist, dem Magazinausgabeabschnitt 34 zu und bewirkt, dass die Spule 92 im Spulenmagazin 96 aufgenommen wird. Darüber hinaus führt der Klassifizierungsabschnitt 36 die leere Spule 92 dem Spulenabwurfschnitt 35 zu. Der Klassifizierungsabschnitt 36 wird durch den Klassifizierungssteuerabschnitt 73 gesteuert (siehe **Fig. 8**).

[0027] Der erste Ersatzaufnahmearnschnitt 37 ist an einem kleinen unteren Teil in der Vorder- /Rückwärtsrichtung der Bestückungsstation 3 angeordnet (siehe **Fig. 2** und **Fig. 4**). Der erste Ersatzaufnahmearnschnitt 37 umfasst eine obere und eine untere

Stufe, die ähnlich aufgebaut sind wie der zweite Ersatzaufnahmeabschnitt 224 des Bauteilmontierers 22. Der erste Ersatzaufnahmeabschnitt 37 kann mehrere Bandzuführer 91 enthalten, die bei der vorliegenden Produktion in der oberen Stufe bzw. der unteren Stufe nicht verwendet werden. Es ist zu beachten, dass der erste Ersatzaufnahmeabschnitt 37 eine andere Struktur als der zweite Ersatzaufnahmeabschnitt 224 haben kann.

3. Transportvorrichtung 4

[0028] Die Transportvorrichtung 4 führt verschiedene Transportvorgänge durch, einschließlich eines Transportvorgangs, bei dem der Bandzuführer 91, auf den die Spule 92 von der Bestückungsstation 3 gesetzt wird, zum Bauteilmontierer 22 transportiert wird. Wie durch den Pfeil M1 in **Fig. 1** angedeutet, bewegt sich die Transportvorrichtung 4 von der Vorderseite der Bestückungsstation 3 zur Vorderseite des Bauteilmontierers 22.

[0029] Insbesondere sind eine Führungsschiene und ein berührungsloser Stromversorgungsabschnitt an der Vorderseite jeder Substratproduktionsmaschine, die die Substratproduktionslinie 2 bildet, und an der Vorderseite der Bestückungsstation 3 angeordnet. Indes hat die Transportvorrichtung 4 einen Eingriffsabschnitt und einen kontaktlosen Energieaufnahmeabschnitt auf ihrer Rückseite und einen Bewegungsmotor auf ihrer Innenseite. Der Eingriffsabschnitt der Transportvorrichtung 4 greift in die Führungsschiene ein, um die Bewegung der Transportvorrichtung 4 zu führen. Der kontaktlosen Energieaufnahmeabschnitt der Transportvorrichtung 4 empfängt Energie von dem kontaktlosen Stromversorgungsabschnitt und versorgt den Bewegungsmotor mit Energie. Infolgedessen wird die Transportvorrichtung 4 durch den Bewegungsmotor angetrieben, um sich in der Links-Rechts-Richtung zu bewegen. Die Transportvorrichtung 4 ist nicht auf die obige Konfiguration beschränkt und kann beispielsweise die Struktur eines Transportfahrzeugs haben, das sich mit einem Akku autonom fortbewegt.

[0030] Wie durch die gestrichelten Pfeile in **Fig. 3** angedeutet, hat die Transportvorrichtung 4 die Funktion, den Bandzuführer 91 zu und von dem Bauteilzuführbereich 221 oder dem zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 des Bauteilmontierers 22 zu befördern. Wie durch die gestrichelten Pfeile in **Fig. 4** angedeutet, hat die Transportvorrichtung 4 darüber hinaus die Funktion, den Bandzuführer 91 zum und vom Bestückungsausführungsabschnitt 31 oder dem ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 der Bestückungsstation 3 zu befördern. Darüber hinaus hat die Transportvorrichtung 4 die Funktion, sich in einem Zustand zu bewegen, in dem der empfangene Bandzuführer 91 in der Vorrichtung gehalten wird, und die Funktion,

den Bandzuführer 91 in der Vorrichtung anzuheben und abzusenken.

[0031] Daher kann die Transportvorrichtung 4 den Transportvorgang des Bandzuführers 91 zwischen den jeweiligen oben beschriebenen Abschnitten durchführen. Die Transportvorrichtung 4 wird durch einen Einrichtungssteuerungsabschnitt 7 gesteuert (siehe **Fig. 8**). Es sei darauf hingewiesen, dass die Anmelder in der Patentliteratur 2 unter dem Namen [Austauschroboter] ein detailliertes Ausführungsbeispiel der Transportvorrichtung 4 offenbaren.

4. Zuführtransportfahrzeug 51 und Spulentransportfahrzeug 55

[0032] Wie in **Fig. 6** dargestellt, fährt das Zuführtransportfahrzeug 51 mit einem magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitt 95, das darauf geladen ist. Obwohl in **Fig. 6** nicht dargestellt, enthält der magazinartige Ersatzaufnahmeabschnitt 95 mehrere Bandzuführer 91 in einer angeordneten Weise. Das Zuführtransportfahrzeug 51 transportiert den magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitt 95 zwischen dem Ersatzaufnahmeabschnitt An- und Abbauabschnitt 32 der Bestückungsstation 3 und einem Zuführerlager 53 (siehe Pfeil M2 in **Fig. 1**). Das Zuführtransportfahrzeug 51 umfasst auf seiner Oberseite eine Rollenvorrichtung 52, die das Nachladen des magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitts 95 automatisch durchführt.

[0033] Wenn die Anzahl der Bandzuführer 91 in der Bestückungsstation 3 nicht ausreicht, kann das Zuführtransportfahrzeug 51 automatisch die unzureichende Anzahl von Bandzuführern 91 aus dem Zuführerlager 53 auffüllen. Darüber hinaus kann das Zuführtransportfahrzeug 51 überschüssige Bandzuführer 91, die in der Konfektionierungsstation 3 erzeugt werden, automatisch im Zuführerlager 53 lagern. Darüber hinaus kann das Zuführtransportfahrzeug 51 die Effizienz der Beförderung verbessern, indem es die Beförderung in einem Zustand durchführt, in dem mehrere Bandzuführer 91 in dem magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitt 95 enthalten sind. Es sollte beachtet werden, dass das Zuführtransportfahrzeug 51 so konfiguriert sein kann, dass es einen oder mehrere Bandzuführer 91 ohne Verwendung des magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitts 95 befördert.

[0034] Wie in **Fig. 7** dargestellt, fährt das Spulentransportfahrzeug 55 mit mehreren Spulenmagazinen 96 (Bauteilbehältermagazinen), die darauf geladen sind. Im Beispiel von **Fig. 7** ist ein Spulenmagazin 96 vollständig mit Spulen 92 beladen und ein anderes Spulenmagazin 96 ist leer. Das Spulentransportfahrzeug 55 transportiert das Spulenmagazin 96 zwischen dem Magazinannahmeabschnitt 33 und dem Magazinausgabeabschnitt 34 der Bestückungssta-

tion 3 und dem Spulenlager 57 (siehe Pfeil M3 in **Fig. 1**). Das Spulentransportfahrzeug 55 umfasst auf seiner Oberseite eine ringförmige Transportvorrichtung 56, die die Position des Spulenmagazins 96 einstellt, um das Nachladen zu automatisieren.

[0035] Das Spulentransportfahrzeug 55 kann die in der Bestückungsstation 3 benötigten Spulen 92 automatisch aus dem Spulenlager 57 nachfüllen. Außerdem kann das Spulentransportfahrzeug 55 die in der Bestückungsstation 3 erzeugten halb verbrauchten Spulen 92 automatisch im Spulenlager 57 lagern. Darüber hinaus kann das Spulentransportfahrzeug 55 die Effizienz der Beförderung verbessern, indem es die Beförderung in einem Zustand durchführt, in dem mehrere Spulen 92 in das Spulenmagazin 96 geladen sind. Es sei darauf hingewiesen, dass das Spulentransportfahrzeug 55 so konfiguriert sein kann, dass es eine oder mehrere Spulen 92 ohne Verwendung des Spulenmagazins 96 fördert. Das Zuführtransportfahrzeug 51 und das Spulentransportfahrzeug 55 werden durch den Einrichtungsteuerabschnitt 7 gesteuert (siehe **Fig. 8**).

[0036] Das Zuführtransportfahrzeug 51 und das Spulentransportfahrzeug 55 können jeweils mehrere sein. Darüber hinaus können die Fahrwege des Zuführtransportfahrzeug 51 und des Spulentransportfahrzeugs 55 in eine zweireihige Form, eine Kreisform oder ähnliches verformt werden. Darüber hinaus können das Zuführtransportfahrzeug 51 und das Spulentransportfahrzeug 55 die gleiche Form haben, und der magazinartige Ersatzaufnahmearbeitschnitt 95 und das Spulenmagazin 96 können zusammen montiert und transportiert werden. Ferner können das Zuführerlager 53 und das Spulenlager 57 ein gemeinsames Lager sein.

5. Abfallbandsammeleinrichtung 6

[0037] Die Abfallbandsammeleinrichtung 6 sammelt einen ersten Bandabfall des Trägerbandes 93 ein. Das Anfangsabfallband entsteht bei der Bestückung, wenn der Bestückungsausführungsabschnitt 31 der Bestückungsstation 3 die Spule 92 in den Bandzuführer 91 einlegt. Darüber hinaus sammelt die Abfallbandsammeleinrichtung 6 auch ein Abfallband, das nach der Verwendung des Trägerbands 93 durch den Bauteilmontierer 22 entsteht. Darüber hinaus umfasst der Bauteilmontierer 22 einen Bandschneideabschnitt, der das gebrauchte Trägerband 93 in eine vorbestimmte Länge schneidet, um das Abfallband zu bilden. Wie in **Fig. 1** dargestellt, umfasst die Abfallbandsammeleinrichtung 6 einen Sammelbox 61, einen Abfallbandförderer 62 und eine Sammelschräge 63.

[0038] Die Sammelbox 61 wird an einer vorbestimmten Position, die näher an der linken Seitenfläche des oberen Teils der Bestückungsstation 3 liegt,

geladen. Die Sammelbox 61 hat die Form eines nach oben offenen Kastens. Die Sammelbox 61 enthält und sammelt das Angangsabfallband und das oben beschriebene Abfallband. Die Sammelbox 61 wird von einem Bediener aus der vorgegebenen Position entfernt, und das ursprüngliche Abfallband und das Abfallband in der Sammelbox 61 werden entsorgt.

[0039] Wie in **Fig. 3** dargestellt, verwendet der Abfallbandförderer 62 als Startpunkt einen vorderen oberen Teil des zweiten Ersatzaufnahmearbeitschnitts 224 des Bauteilmontierers 22. Am Startpunkt des Abfallbandförderers 62 wird das Abfallband durch den Bandschneideabschnitt des Bauteilmontierers 22 geladen. Der Abfallbandförderer 62 erstreckt sich vom Startpunkt bis zu einem vorderen oberen Abschnitt des ersten Ersatzaufnahmearbeitschnitts 37 der Bestückungsstation 3 über eine Vorderseite des Lötdruckers 21 (siehe **Fig. 4**). Außerdem wird der Abfallbandförderer 62 an der linken Vorderseite der Bestückungsstation 3 abgelenkt und erstreckt sich entlang der linken Seitenfläche der Bestückungsstation 3 bis zur Sammelbox 61 (siehe **Fig. 1**). Der Bandabfallförderer 62 arbeitet in Verbindung mit dem Betrieb des Bauteilmontierers 22, um den Bandabfall in die Sammelbox 61 zu befördern und zu sammeln.

[0040] Die Sammelschräge 63 ist in Form einer geneigten Schräge geformt, bei der ein oberer Startpunkt im Bestückungsausführungsabschnitt 31 und ein unterer Endpunkt an einer Oberseite der Sammelbox 61 angeordnet ist. Die Sammelschräge 63 hat eine geneigte Bodenfläche und zwei Seitenflächen oder ist schlauchförmig ausgebildet. Das Angangsabfallband wird durch den Arbeitsrobooter des Bestückungsausführungsabschnitts 31 auf den oberen Startpunkt der Sammelschräge 63 geladen. Das Angangsabfallband gleitet entlang der Neigung der Sammelschräge 63 nach unten, fällt in Richtung der Sammelbox 61 und wird gesammelt.

[0041] Mit der Konfiguration der Abfallbandsammeleinrichtung 6 wird der Arbeitsaufwand für die Entsorgung durch den Bediener im Vergleich zu einem Fall, in dem die Bestückungsstation 3 und der Bauteilmontierer 22 separat entsorgt werden, reduziert. Da der Spulenabwurfschnitt 35 in der Nähe der Sammelbox 61 angeordnet ist, kann der Bediener die leere Spule 92 in Verbindung mit dem Abwurf des Abfallbandes entsorgen, so dass der Arbeitsaufwand weiter reduziert wird. Es sollte beachtet werden, dass eine Konfiguration angenommen werden kann, in der die Sammelschräge 63 weggelassen wird und der Arbeitsrobooter des Bestückungsausführungsabschnitts 31 das anfängliche Abfallband in die Sammelbox 61 legt.

6. Konfiguration der Steuerung des Substratproduktionssystems 1

[0042] Nachfolgend wird eine Konfiguration der Steuerung des Substratproduktionssystems 1 unter Bezugnahme auf **Fig. 8** beschrieben. Wie in **Fig. 8** dargestellt, umfasst das Substratproduktionssystem 1 einen Einrichtungssteuerungsabschnitt 7. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 ist kommunikativ mit einer Produktionsverwaltungsvorrichtung 79 verbunden. Die Produktionsverwaltungsvorrichtung 79 ist mit dem Liniensteuerabschnitt 78 kommunikativ verbunden. Darüber hinaus ist der Liniensteuerabschnitt 78 kommunikativ mit jeder der verschiedenen Arten von Substratproduktionsmaschinen, einschließlich des Bauteilmontierers 22, verbunden.

[0043] Die Produktionsverwaltungsvorrichtung 79 verwaltet einen Produktionsplan und einen Produktionsfortschrittsstatus des Substrats K. Der Produktionsplan enthält Informationen wie einen Substrattyp, die Produktionsnummer und eine Produktionsreihenfolge der zu produzierenden Substrate K. Der Liniensteuerabschnitt 78 steuert den Betrieb der Substratproduktionslinie 2 auf der Grundlage des von der Produktionsverwaltungsvorrichtung 79 empfangenen Produktionsplans. Darüber hinaus überträgt der Liniensteuerabschnitt 78 den Produktionsfortschrittsstatus in der Substratproduktionslinie 2 sequentiell an die Produktionsverwaltungsvorrichtung 79. Beispiele für den Produktionsfortschrittsstatus umfassen Informationen wie die Anzahl der Produktionsdatensätze von Substraten K in dem Bauteilmontierer 22 und die Anzahl der verbrauchten Bauteile.

[0044] Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 erfasst den Produktionsplan des Substrats von der Produktionsverwaltungsvorrichtung 79 und speichert den erfassten Produktionsplan im Produktionsplanspeicherabschnitt 71. Darüber hinaus erhält der Einrichtungssteuerabschnitt 7 über die Produktionsverwaltungsvorrichtung 79 den Produktionsfortschrittsstatus des Liniensteuerabschnitts 78 in geeigneter Weise. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 steuert die Einrichtung des Bandzuführers 91 auf der Grundlage des Produktionsplans und des Produktionsfortschrittsstatus. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 steuert den Transportbetrieb der Transportvorrichtung 4 sowie den Fahrbetrieb und den Nachladebetrieb des Zuführtransportfahrzeugs 51 und des Spulentransportfahrzeugs 55. Außerdem gibt der Einrichtungssteuerabschnitt 7 Anweisungen an den Bestückungssteuerabschnitt 72 und den Klassifizierungssteuerabschnitt 73 der Bestückungsstation 3 und überträgt die erforderlichen Informationen.

[0045] Der Bestückungssteuerabschnitt 72 kontrolliert den Fortschritt der Einrichtungs- und Entnahmearbeiten der Spule 92 im Bestückungsausführungsabschnitt 31. Der Bestückungssteuerabschnitt 72 kann die Arbeit auf der Grundlage der vom Einrichtungssteuerabschnitt 7 empfangenen Informationen rationalisieren. Zum Beispiel kann der Bestückungssteuerabschnitt 72 Informationen über eine Anordnungsposition mehrerer Bandzuführer 91 in dem magazinartigen Ersatzaufnahmearbeitsbereich 95 und Informationen über eine Ladereihenfolge mehrerer Spulen 92 in einem Spulenmagazin 96 empfangen und die Bandzuführer 91 und die Spule 92, die die Arbeitsziele sind, in kurzer Zeit fehlerfrei auswählen.

arbeiten der Spule 92 im Bestückungsausführungsabschnitt 31. Der Bestückungssteuerabschnitt 72 kann die Arbeit auf der Grundlage der vom Einrichtungssteuerabschnitt 7 empfangenen Informationen rationalisieren. Zum Beispiel kann der Bestückungssteuerabschnitt 72 Informationen über eine Anordnungsposition mehrerer Bandzuführer 91 in dem magazinartigen Ersatzaufnahmearbeitsbereich 95 und Informationen über eine Ladereihenfolge mehrerer Spulen 92 in einem Spulenmagazin 96 empfangen und die Bandzuführer 91 und die Spule 92, die die Arbeitsziele sind, in kurzer Zeit fehlerfrei auswählen.

[0046] Der Klassifizierungssteuerabschnitt 73 steuert den Klassifizierungsvorgang des Klassifizierungsabschnitts 36. Der Klassifizierungssteuerabschnitt 73 kann eine fehlerfreie Klassifizierung auf der Grundlage der vom Einrichtungssteuerabschnitt 7 empfangenen Informationen durchführen. Beispielsweise kann der Klassifizierungssteuerabschnitt 73 feststellen, dass die vom Bandzuführer 91 entnommene Spule 92 leer ist, und zwar auf der Grundlage der Information, dass der Bandzuführer 91 aufgrund des Bauteilmangels aus dem Bauteilzuführbereich 221 entnommen wurde. Infolgedessen kann der Klassifizierungsabschnitt 36 die leere Spule 92 korrekt dem Spulenauswurfsabschnitt 35 zuführen. Darüber hinaus kann der Klassifizierungssteuerabschnitt 73 feststellen, dass die aus dem Bandzuführer 91 entnommene Spule 92 halb verbraucht ist, und zwar auf der Grundlage der Information, dass der Bandzuführer 91 im Rahmen der Einrichtungsänderungsarbeiten, die mit dem Wechsel des Substrattyps einhergehen, aus dem Bauteilzuführbereich 221 abgeholt wird. Infolgedessen kann der Klassifizierungsabschnitt 36 die halb verbrauchte Spule 92 korrekt dem Magazinausgabeabschnitt 34 zuführen.

7. Bestückungsarbeit (einschließlich Beschreibung des Anfangsabfallbandes)

[0047] Nachfolgend werden die Bestückungsarbeit in der Bestückungsstation 3 unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. In **Fig. 9** ist das Trägerband 93 in übertriebener Weise dargestellt, so dass es dicker ist als das tatsächliche Trägerband. Der Bestückungssteuerabschnitt 72 spezifiziert den Bandzuführer 91 und die Spule 92, die die Arbeitsziele sind, auf der Grundlage des Befehls und der vom Einrichtungssteuerabschnitt 7 empfangenen Informationen und gibt einen Befehl an den Bestückungsausführungsabschnitt 31 aus.

[0048] Der Bestückungsausführungsabschnitt 31 hält den Bandzuführer 91, bei dem die Spule 92 nicht in den Zuführerhalteabschnitt 311 eingesetzt ist, als Reaktion auf die Anweisung. Der Bandzuführer 91, in dem die Spule 92 nicht eingelegt ist, wird

von dem magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitt 95 zugeführt oder ist in dem ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 oder dem zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 enthalten und wird durch die Transportvorrichtung 4 in den Bestückungsausführungsabschnitt 31 befördert. Als nächstes entnimmt der Bestückungsausführungsabschnitt 31 die Spule 92 aus dem Spulenmagazin 96 und setzt die Spule 92 in den Bandzuführer 91 ein.

[0049] Als Nächstes zieht der Bestückungsausführungsabschnitt 31 das Trägerband 93 von der Spule 92 ab, um die vorgegebene Ladearbeit durchzuführen. In diesem Fall schneidet der Bestückungsausführungsabschnitt 31 einen Teil der distalen Endseite des Trägerbandes 93 ab. Wie in **Fig. 9** dargestellt, umfasst ein distaler Endabschnitt des Trägerbandes 93 ein Basisband 931, ein Abdeckband 932, eine Klebedichtung 933 und einen Dichtungsgriff 934.

[0050] Im Basisband 931 sind in einer Linie in Bandlängsrichtung Vertiefungen zur Aufnahme der Bauteile ausgebildet. Einige der Hohlräume an der distalen Endseite sind leere Hohlräume, die keine Bauteile aufnehmen. Das Abdeckband 932 wird auf die Oberseite des Basisbandes 931 geklebt, um den Hohlraum zu bedecken. Das Abdeckband 932 erstreckt sich von einem distalen Ende des Basisbandes 931 bis zu einer Vorderseite. Die Klebedichtung 933 wird in der Nähe des distalen Endes des Abdeckbandes 932 angebracht und erstreckt sich bis zur Vorderseite des distalen Endes des Abdeckbandes 932. Der Dichtungsgriff 934 ist an einen distalen Endabschnitt der Klebedichtung 933 geklebt.

[0051] Als Schneidposition C1 des Trägerbandes 93 kann beispielhaft eine distale Endposition des Basisbandes 931 dargestellt werden (siehe **Fig. 9**). Als Ergebnis des Schneidens wird das Anfangsabfallband auf der distalen Endseite in Bezug auf die Schneidposition C1 erzeugt. Der Bestückungsausführungsabschnitt 31 lädt das Anfangsabfallband an den oberen Startpunkt der Sammelschräge 63. Infolgedessen gleitet das Anfangsabfallband auf der Sammelschräge 63 nach unten und wird in der Sammelbox 61 gesammelt. Der Bandzuführer 91 wird im gebrauchsfertigen Zustand, in dem die Spule 92 eingestellt wurde, durch die Transportvorrichtung 4 aus dem Bestückungsausführungsabschnitt 31 herausgeführt.

8. Betriebe und Aktionen des Substratproduktionssystems 1

[0052] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf **Fig. 10** umfassende Vorgänge und Maßnahmen des Substratproduktionssystems 1 beschrieben. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 priorisiert die Einrichtung des Bandzuführers 91, der in der Produktion verwendet werden soll, und verschiebt die Einrichtung des

Bandzuführers 91, der nicht verwendet werden soll. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 priorisiert ferner die Einrichtung des Bandzuführers 91, dessen Verwendung geplant ist, die aber zu einem früheren Zeitpunkt verwendet werden soll. **Fig. 10** zeigt ein Beispiel von fünf Fällen, in denen eine Referenz einer Aufnahmeposition, in der der Bandzuführer 91 enthalten ist, in Übereinstimmung mit dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Verwendungsplans und dem Verwendungszeitraum bestimmt wird.

[0053] Der Bandzuführer 91, dessen Einsatz in der Produktion in der frühesten Reihenfolge geplant ist, d.h. der Bandzuführer 91 mit der höchsten Priorität, ist der Bandzuführer 91 für den Bauteilnachschub, der erforderlich ist, wenn ein Bauteilmangel bei dem Substrattyp auftritt, der gerade produziert wird. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 kann die Notwendigkeit des Bandzuführers 91 für den Bauteilnachschub auf der Grundlage des Produktionsplans und des Produktionsfortschrittsstatus bestimmen. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 weist den Bestückungsteuerabschnitt 72 an, die Bestückungsarbeiten des Bandzuführers 91 für den Bauteilnachschub im Voraus durchzuführen, bevor der Bauteilmangel tatsächlich auftritt. Der Bestückungsteuerabschnitt 72, der die Anweisung erhalten hat, steuert die Ausführung der Bestückungsarbeiten.

[0054] Darüber hinaus gibt der Einrichtungssteuerabschnitt 7 eine Anweisung an die Transportvorrichtung 4, den Bandzuführer 91 für den Bauteilnachschub zur oberen Stufe des zweiten Ersatzaufnahmeabschnitts 224 zu bewegen, der dem Bauteilzuführerbereich 221 unter den Ersatzaufnahmeabschnitten am nächsten liegt. Die Transportvorrichtung 4, die die Anweisung erhalten hat, transportiert den Bandzuführer 91 von der Bestückungsstation 3 zur oberen Stufe des zweiten Ersatzaufnahmeabschnitts 224, so dass der Bandzuführer 91 dort enthalten ist. Wenn der Bauteilmangel tatsächlich auftritt, befördert die Transportvorrichtung 4 den Bandzuführer 91 in der oberen Stufe des zweiten Ersatzaufnahmeabschnitts 224 zum Bauteilzuführerbereich 221 und setzt den Bandzuführer 91 in den Schlitz ein. Da bei dieser Konfiguration der Transportweg des Bandzuführers 91 minimiert wird, wird die für den Bauteilnachschub erforderliche Arbeitszeit minimiert.

[0055] Der Bandzuführer 91 mit der zweithöchsten Priorität ist der Bandzuführer 91 für den Einrichtungswechsel, der erforderlich ist, wenn die Produktion des Substrattyps, der gerade produziert wird, abgeschlossen ist und die Produktion zum nächsten Substrattyp fortgesetzt wird. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 kann die Notwendigkeit des Bandzuführers 91 für den Einrichtungswechsel auf der Grundlage des Produktionsplans bestimmen. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 weist den Bestückungss-

teuerabschnitt 72 an, die Einrichtungsarbeiten des Bandzuführers 91 für den Einrichtungswechsel im Voraus durchzuführen, bevor die Einrichtungswechselarbeiten tatsächlich stattfinden. Der Bestückungssteuerabschnitt 72, der die Anweisung erhalten hat, steuert die Ausführung der Bestückungsarbeiten.

[0056] Darüber hinaus gibt der Einrichtungssteuerabschnitt 7 eine Anweisung an die Transportvorrichtung 4 aus, den Bandzuführer 91 für den Einrichtungswechsel vorübergehend auf die untere Stufe des zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereichs 224 zu bewegen, der unter den Ersatzaufnahmearbeitsbereichen dem Bauteilzuführbereich 221 am zweitnächsten ist. Die Transportvorrichtung 4, die die Anweisung erhalten hat, transportiert den Bandzuführer 91 vorübergehend von der Bestückungsstation 3 zur unteren Stufe des zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereichs 224, um sie aufzunehmen.

[0057] Danach gibt der Einrichtungssteuerabschnitt 7 eine Anweisung an die Transportvorrichtung 4 aus, den Bandzuführer 91 zum Einrichtungswechsel in den Bauteilzuführbereich 221 zu einem vorbestimmten Zeitpunkt auf der Grundlage des Produktionsplans zu bewegen, mit anderen Worten, zu einem Zeitpunkt, zu dem die Einrichtungswechselarbeiten erforderlich sind. Die Transportvorrichtung 4, die die Anweisung erhalten hat, transportiert den Bandzuführer 91 von der unteren Stufe des zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereichs 224 zum Bauteilzuführbereich 221 und setzt den Bandzuführer 91 in den Schlitz ein. Da die untere Stufe des zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereichs 224 eine ähnliche Struktur wie der Bauteilzuführbereich 221 aufweist, ist es hier möglich, die gesamte Anzahl von Bandzuführern 91 aufzunehmen, die bei den Einrichtungswechselarbeiten verwendet werden. Daher wird der Transportweg des Bandzuführers 91 beim Einrichtungswechsel reduziert, so dass die Arbeitszeit verkürzt wird.

[0058] Der Bandzuführer 91 mit der dritthöchsten Priorität ist der Bandzuführer 91 für den Einrichtungswechsel entsprechend dem Substrattyp, der nach dem nächsten Substrattyp hergestellt werden soll, oder dem Substrattyp, der später als der Substrattyp nach dem nächsten Substrattyp hergestellt werden soll. Nachdem die Bestückungsarbeit ausgeführt ist, wird der Bandzuführer 91 mit der dritthöchsten Priorität von dem Bestückungsausführungsabschnitt 31 zu dem ersten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 37 an dessen Unterseite durch die Transportvorrichtung 4 befördert und vorübergehend in dem ersten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 37 aufgenommen.

[0059] Danach, wenn die Produktion des Substrattyps, der gerade produziert wird, abgeschlossen ist, wird der nächste Substrattyp auf den Substrattyp gewechselt, der gerade produziert wird, und der Sub-

strattyp nach dem nächsten Substrattyp wird auf den nächsten Substrattyp gewechselt. In diesem Fall befördert die Transportvorrichtung 4 zunächst den Bandzuführer 91 in der unteren Stufe des zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereichs 224 in den Bauteilzuführbereich 221 bei der Einrichtungsänderungsarbeit. Danach befördert die Transportvorrichtung 4 den Bandzuführer 91, der im ersten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 37 enthalten ist und dem nächsten Substrattyp entspricht, in Richtung des leeren Raums in der unteren Stufe des zweiten Ersatzaufnahmearbeitsbereichs 224, um dort aufgenommen zu werden. Dieser Transportvorgang kann mit Hilfe von Zeitreserven durchgeführt werden.

[0060] Da sich die Bestückungsstation 3 in der Substratproduktionslinie 2 befindet, muss die Transportvorrichtung 4 nur eine kurze Strecke zurücklegen, wenn sie den Bandzuführer 91 von der Bestückungsstation 3 zum Bauteilmontierer 22 befördert. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Konfiguration, bei der die Bestückungsstation in einem Abstand von der Substratproduktionslinie angeordnet ist, kann die Transportvorrichtung 4 den Bandzuführer 91 daher über eine kurze Strecke und in kurzer Zeit befördern.

[0061] Darüber hinaus wird der Bandzuführer 91, in dem die nicht mehr für den Bauteilmontierer 22 vorgesehene Spule 92 eingesetzt wird, von der Transportvorrichtung 4 aus dem Bauteilzuführbereich 221 abgeholt. Der Einrichtungssteuerabschnitt 7 bestimmt die künftige Handhabung des gesammelten Bandzuführers 91. Beispielsweise gibt der Einrichtungssteuerungsabschnitt 7 für den Bandzuführer 91, bei dem die Spule 92 zur Hälfte verbraucht ist und eine Wiederverwendung der Spule 92 in Anbetracht des Produktionsprotokolls oder dergleichen erwartet wird, eine Anweisung an die Transportvorrichtung 4 aus, den Zustand beizubehalten, in dem die Spule 92 eingestellt ist. Die Transportvorrichtung 4, die die Anweisung erhalten hat, transportiert den von dem Bauteilmontierer 22 gesammelten Bandzuführer 91 zum ersten Ersatzaufnahmearbeitsbereich 37, um es aufzunehmen. Da die Transportvorrichtung 4 in diesem Fall nur eine kurze Strecke zurücklegen muss, kann die Beförderung in kurzer Zeit durchgeführt werden.

[0062] Darüber hinaus gibt der Einrichtungssteuerabschnitt 7 für den Bandzuführer 91, bei dem unklar ist, ob die Spule 92 wiederverwendet werden soll, selbst wenn die Spule 92 zur Hälfte verbraucht ist, Anweisungen an die Transportvorrichtung 4 und den Bestückungssteuerabschnitt 72, die Spule 92 zu entfernen. Die Transportvorrichtung 4, die die Anweisung erhalten hat, transportiert den gesammelten Bandzuführer 91 zum Bestückungsausführungsabschnitt 31. Der Bestückungsausführungsabschnitt 31 entnimmt unter der Kontrolle des

Bestückungssteuerabschnitts 72 die halb verbrauchte Spule 92 aus dem Bandzuführer 91.

[0063] Danach wird der Bandzuführer 91 mehrfach verwendet, indem er die Bestückung einer weiteren Spule 92 durchführt. Der Bandzuführer 91 kann durch die Beförderung über eine kurze Strecke und in kurzer Zeit zwischen der Bestückungsstation 3 und dem Bauteilmontierer 22 effizient in mehreren Fällen eingesetzt werden. Im Gegensatz dazu wird bei der herkömmlichen Konfiguration der Bandzuführer 91 zwischen der Substratproduktionslinie und der Bestückungsstation, die sich in einem gewissen Abstand befinden, mit Hilfe eines Transportfahrzeugs befördert, was eine Einschränkung des Transportvorgangs zur Folge hat. Mit anderen Worten, um mehrere Bandzuführer 91 gemeinsam effizient zu befördern, muss das Transportfahrzeug üblicherweise warten, bis mehrere Bandzuführer 91 angeordnet sind, so dass es schwierig ist, den Bandzuführer 91 bei mehreren Gelegenheiten effizient zu nutzen. Daher kann bei der vorliegenden Ausführungsform die Anzahl der Ersatz-Bandzuführer 91 im Vergleich zum Stand der Technik reduziert werden.

[0064] Darüber hinaus wird der Bandzuführer 91, der nicht mehrfach verwendet werden muss, nachdem die Spule 92 entnommen wurde, dem magazinartigen Ersatzaufnahmeabschnitt 95 des Ersatzaufnahmeabschnitts 32 zugeführt und durch das Zuführtransportfahrzeug 51 in das Zuführerlager 53 befördert und gelagert. Es sollte beachtet werden, dass in einem Fall, in dem es einen leeren Raum im ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 oder im zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 gibt, der Bandzuführer 91, aus der die Spule 92 entnommen wird, enthalten sein kann. In der Zwischenzeit wird die halb verbrauchte Spule 92 durch den Klassifizierungsabschnitt 36 in das Spulenmagazin 96 des Magazinausgangsabschnitts 34 zugeführt und durch das Spulentransportfahrzeug 55 in das Spulenlager 57 befördert und dort gelagert.

[0065] Wenn der Bandzuführer 91 in einem Zustand gesammelt wird, in dem die Spule 92 leer ist, gibt der Einrichtungssteuerabschnitt 7 die Anweisung an die Transportvorrichtung 4 und den Bestückungssteuerabschnitt 72, die leere Spule 92 zu entfernen. Die Transportvorrichtung 4, die die Anweisung erhalten hat, transportiert den gesammelten Bandzuführer 91 zum Ausrüstungsausführungsabschnitt 31. Der Bestückungssteuerabschnitt 31 entnimmt unter der Kontrolle des Bestückungssteuerabschnitt 72 die leere Spule 92 aus dem Bandzuführer 91.

[0066] Danach wird der Bandzuführer 91 mehrfach verwendet, indem eine andere Spule 92 eingesetzt wird, oder er wird vom Zuführtransportfahrzeug 51 im Zuführerlager 53 gelagert. Die leere Spule 92

wird vom Klassifizierungsabschnitt 36 dem Spulenabwurfabschnitt 35 zugeführt und entsorgt.

[0067] Der Betrieb der Transportvorrichtung 4 wird in der obigen Beschreibung zusammengefasst. Die Transportvorrichtung 4 befördert den Bandzuführer 91, in dem die Spule 92 von der Bestückungsstation 3 eingesetzt wird, vorübergehend zum zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 und befördert den Bandzuführer 91, in dem die Spule 92 vom zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 eingesetzt wird, zum Bauteilzuführbereich 221 zu einem vorbestimmten Zeitpunkt auf der Grundlage des Produktionsplans.

[0068] Darüber hinaus befördert die Transportvorrichtung 4 auf der Grundlage des Produktionsplans vorzugsweise den Bandzuführer 91, bei dem die Spule 92, die nicht für die Produktion vorgesehen ist, auf den ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 eingestellt ist, und bewirkt vorzugsweise, dass der geförderte Bandzuführer 91 im ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 enthalten ist, und befördert vorzugsweise den Bandzuführer 91, bei dem die Spule 92, die für die Produktion vorgesehen ist, auf den zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 eingestellt ist, und bewirkt vorzugsweise, dass der geförderte Bandzuführer 91 im zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 enthalten ist. Ferner befördert die Transportvorrichtung 4 auf der Grundlage des Produktionsplans vorzugsweise den Bandzuführer 91, bei dem die Spule 92, die in der Produktion in einer späteren Reihenfolge verwendet werden soll, auf den ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 eingestellt ist, und bewirkt vorzugsweise, dass der geförderte Bandzuführer 91 im ersten Ersatzaufnahmeabschnitt 37 enthalten ist, und befördert vorzugsweise den Bandzuführer 91, bei dem die Spule 92, die in der Produktion in einer früheren Reihenfolge verwendet werden soll, auf den zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 eingestellt ist, und bewirkt vorzugsweise, dass der geförderte Bandzuführer 91 im zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt 224 enthalten ist.

[0069] In der Substratproduktionsanlage 1 der vorliegenden Ausführungsform ist die Bestückungsstation 3 in der Substratproduktionslinie 2 angeordnet. Daher muss die Transportvorrichtung 4 nur eine kurze Strecke zurücklegen, wenn sie den Bandzuführer 91 (Bauteilzuführeinheit), in die die Spule 92 (Bauteilbehälter) eingesetzt ist, von der Bestückungsstation 3 zum Bauteilmontierer 22 befördert, so dass die Beförderung in kurzer Zeit durchgeführt werden kann. Daher ist es möglich, die Bauteilnachsarbeit und die Einrichtungsänderungsarbeit im Zusammenhang mit dem Bauteilmontierer 22 zu rationalisieren, und infolgedessen ist es möglich, eine hohe Produktionseffizienz zu realisieren. Da die Verwendung des Bandzuführers 91 bei mehreren Gelegenheiten durch die Beförderung in kurzer Zeit

rationalisiert wird, wird außerdem die Beschränkung der Anzahl der Ersatz.Bndzuführer 91 gemildert.

9. Anwendungen und Modifikationen der Ausführungsform

[0070] Es sollte beachtet werden, dass das Verfahren zur Verwendung des ersten Ersatzaufnahmeabschnitts 37 und des zweiten Ersatzaufnahmeabschnitts 224 nicht auf die obige Beschreibung und die in **Fig. 10** dargestellte Referenz beschränkt ist und entsprechend der Aufnahmekapazität jedes Ersatzaufnahmeabschnitts, der Marge der Anzahl der Ersatz-Bandzuführer 91 oder ähnlichem geändert werden kann. Die Kombination aus der Bauteilzuführeinheit und dem Bauteilbehälter ist nicht auf die in der Ausführungsform beschriebene Kombination aus Bandzuführer 91 und Spule 92 beschränkt, sondern kann beispielsweise eine Kombination aus einem Stabzuführer und einem Bauteilbehälterstab sein. Ferner kann die Konfiguration der Substratproduktionslinie 2 auf verschiedene Weise modifiziert werden. Die Ausführungsform kann auf verschiedene Weise angewendet oder modifiziert werden.

Referenzzeichenliste

[0071] 1: Substratproduktionssystem, 2: Substratproduktionslinie, 22: Bauteilmontierer, 221: Bauteilzuführerbereich, 222: Montagekopf, 223: Saugdüse, 224: Zweiter Ersatzaufnahmeabschnitt, 3: Bestückungsstation, 31: Bestückungsausführungsabschnitt, 32: Ersatzaufnahmeabschnitt An- und Abbauabschnitt, 33: Magazinannahmebereich, 34: Magazinausgabeabschnitt, 35: Spulenabwurfbereich, 36: Klassifizierungsbereich, 37: Erster Ersatzaufnahmeabschnitt, 4: Transporteinrichtung, 51: Zuführtransportfahrzeug, 53: Zuführerlager, 55: Spulentransportfahrzeug, 57: Spulenlager, 6: Abfallbandsammeleinrichtung, 61: Sammelbox, 62: Abfallbandförderer, 63: Sammelschräge, 7: Einrichtungssteuerabschnitt, 71: Produktionsplanspeicherabschnitt, 72: Bestückungssteuerabschnitt, 73: Klassifizierungssteuerabschnitt, 78: Liniensteuerabschnitt, 79: Produktionsverwaltungsvorrichtung, 91: Bandzuführer, 92: Spule, 93: Trägerband, 95: magazinartiger Ersatzaufnahmeabschnitt, 96: Spulenmagazin, K: Substrat

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP H05175686 A [0005]
- WO 2017033268 [0005]

Patentansprüche

1. Ein Substratproduktionssystem umfassend: einen Bauteilmontierer mit einem Bauteilzuführbereich, in dem eine Bauteilzufuhreinheit angeordnet ist, und der konfiguriert ist ein Bauteil aus der Bauteilzufuhreinheit aufzunehmen und das aufgenommene Bauteil auf einem Substrat zu montieren; eine Bestückungsstation, die in einer Substratproduktionslinie angeordnet ist, in der mehrere Substratproduktionsmaschinen einschließlich dem Bauteilmontierer angeordnet sind, und die konfiguriert ist einen Bauteilbehälter, der mehrere Bauteile enthält, in die Bauteilzufuhreinheit zu setzen; und eine Transportvorrichtung, die konfiguriert ist die Bauteilzufuhreinheit, in die der Bauteilbehälter durch die Bestückungsstation eingesetzt wird, zu dem Bauteilmontierer zu transportieren.

2. Das Substratproduktionssystem gemäß Anspruch 1, des Weiteren umfassend: einen Produktionsplanspeicherabschnitt, der konfiguriert ist, um einen Produktionsplan des Substrats zu speichern, wobei die Transportvorrichtung so konfiguriert ist, dass sie auf der Grundlage des Produktionsplans die Bauteilzufuhreinheit, in der der Bauteilbehälter, der nicht zur Verwendung in der Produktion vorgesehen ist, eingestellt ist, aus dem Bauteilzuführbereich sammelt und die gesammelte Bauteilzufuhreinheit zu der Bestückungsstation transportiert, und die Bestückungsstation konfiguriert ist, um den Bauteilbehälter aus der gesammelten Bauteilzufuhreinheit zu entfernen.

3. Das Substratproduktionssystem gemäß Anspruch 2, wobei die Bestückungsstation einen Klassifizierungsabschnitt enthält, der konfiguriert ist den aus der Bauteilzufuhreinheit entnommenen Bauteilbehälter als den Bauteilbehälter, der leer ist, und den Bauteilbehälter, in dem die Bauteile noch verbleiben, zu klassifizieren.

4. Das Substratproduktionssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, des Weiteren umfassend: einen Ersatzaufnahmeabschnitt, der in der Substratproduktionslinie und/oder der Bestückungsstation angeordnet ist und konfiguriert ist die Bauteilzufuhreinheit aufzunehmen, die bei der derzeitigen Produktion nicht verwendet wird.

5. Das Substratproduktionssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, des Weiteren umfassend: einen Produktionsplanspeicherabschnitt, der konfiguriert ist einen Produktionsplan des Substrats zu speichern; und einen Ersatzaufnahmeabschnitt, der in der Substrat-

produktionslinie und/oder der Bestückungsstation angeordnet ist und konfiguriert ist die Bauteilzufuhreinheit zu enthalten, die in der gegenwärtigen Produktion nicht verwendet wird, wobei die Transportvorrichtung konfiguriert ist, die Bauteilzufuhreinheit, in die der Bauteilbehälter von der Bestückungsstation gesetzt wird, vorübergehend zu dem Ersatzaufnahmeabschnitt zu befördern, und die Bauteilzufuhreinheit, in die der Bauteilbehälter eingesetzt wird, von dem Ersatzaufnahmeabschnitt zu einem vorbestimmten Zeitpunkt auf der Grundlage des Produktionsplans zu dem Bauteilzuführbereich zu befördern.

6. Das Substratproduktionssystem gemäß Anspruch 5, wobei der Ersatzaufnahmeabschnitt einen ersten Ersatzaufnahmeabschnitt, der in der Bestückungsstation angeordnet ist, und einen zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt, der in dem Bauteilmontierer angeordnet ist, umfasst, und die Transportvorrichtung konfiguriert ist, dass sie, basierend auf dem Produktionsplan die Bauteilzufuhreinheit, in der der Bauteilbehälter, der nicht zur Verwendung in der Produktion vorgesehen ist, eingestellt ist, bevorzugt zu dem ersten Ersatzaufnahmeabschnitt zu befördern und zu bewirken, dass die bevorzugt beförderte Bauteilzufuhreinheit in dem ersten Ersatzaufnahmeabschnitt enthalten ist, und die Bauteilzufuhreinheit, bei der der Bauteilbehälter, der für die Produktion vorgesehen ist, in den zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt gesetzt wird, bevorzugt zu dem zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt zu fördern und zu bewirken, dass die bevorzugt geförderte Bauteilzufuhreinheit in dem zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt enthalten ist.

7. Das Substratproduktionssystem gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei der Ersatzaufnahmeabschnitt einen ersten Ersatzaufnahmeabschnitt, der in der Bestückungsstation angeordnet ist, und einen zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt, der in dem Bauteilmontierer angeordnet ist, umfasst, und die Transportvorrichtung konfiguriert ist, dass sie, basierend auf dem Produktionsplan die Bauteilzufuhreinheit, in der der Bauteilbehälter, der als in der Produktion in einer späteren Reihenfolge verwendet gesetzt ist, bevorzugt zu dem ersten Ersatzaufnahmeabschnitt zu befördern und zu bewirken, dass die bevorzugt beförderte Bauteilzufuhreinheit in dem ersten Ersatzaufnahmeabschnitt enthalten ist, und die Bauteilzufuhreinheit, in der der Bauteilbehälter, der in der Produktion als in einem früheren Auftrag verwendet gesetzt ist, zu dem zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt gesetzt wird, bevorzugt zu fördern und zu bewirken, dass die bevorzugt geförderte Bauteilzufuhreinheit in dem zweiten Ersatzaufnahmeabschnitt enthalten ist.

Bauteilzufuhreinheit in dem zweiten Ersatzaufnahmearbschnitt enthalten ist.

8. Das Substratproduktionssystem gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die Bestückungsstation einen Abschnitt zum Anbringen und Abnehmen eines Ersatzaufnahmearbschnitts umfasst, in dem ein magazinartiger Ersatzaufnahmearbschnitt, der konfiguriert ist mehrere Bauteilzufuhreinheiten zu enthalten, abnehmbar bereitgestellt wird.

9. Das Substratproduktionssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Bestückungsstation einen Magazinbefestigungs- und -abnahmearbschnitt umfasst, in dem ein Bauteilbehältermagazin, das zur Aufnahme mehrerer Bauteilbehälter konfiguriert ist, abnehmbar bereitgestellt wird.

10. Das Substratproduktionssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, des Weiteren umfassend:
ein Transportfahrzeug, das konfiguriert ist mindestens einen der Bauteilbehälter und der Bauteilzufuhreinheit zwischen der Bestückungsstation und einem Lager zu befördern.

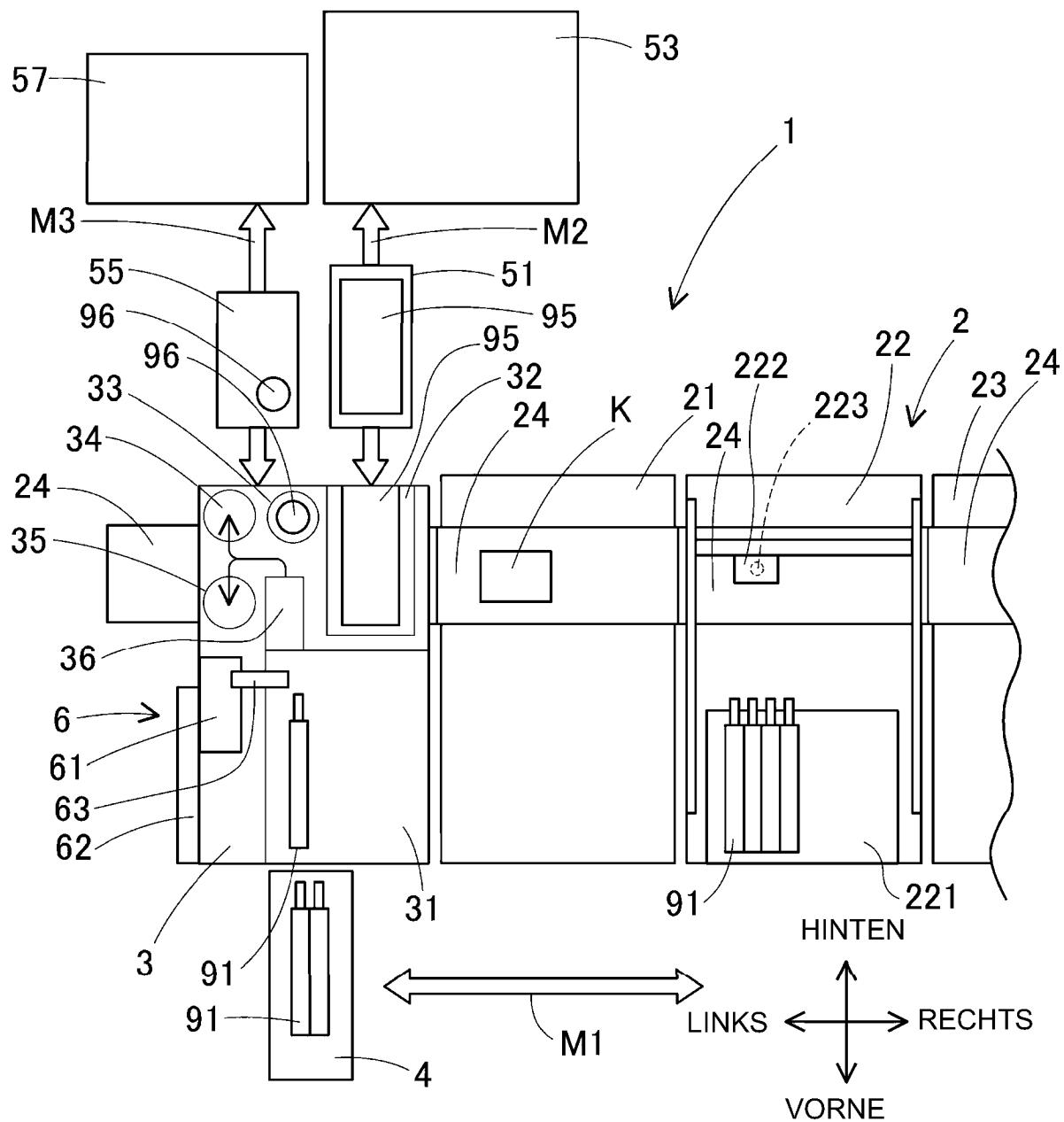
11. Das Substratproduktionssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Bauteilbehälter eine Spule ist, um die ein Trägerband mit den mehreren Bauteilen gewickelt ist, die Bauteilzufuhreinheit ein Bandzuführer ist, die konfiguriert ist das Trägerband von der Spule abzu ziehen und das abgezogene Trägerband zuzuführen, und
das Substratproduktionssystem ferner eine Abfallbandsammelvorrichtung umfasst, die konfiguriert ist ein Anfangsabfallband zu sammeln, das in einem Fall erzeugt wird, in dem die Bestückungsstation die Spule in den Bandzuführer einlegt.

12. Das Substratproduktionssystem gemäß Anspruch 11, wobei die Abfallbandsammelvorrichtung konfiguriert ist auch einen Bandabfall zu sammeln, der nach der Verwendung des Trägerbandes durch den Bauteilmontierer entsteht.

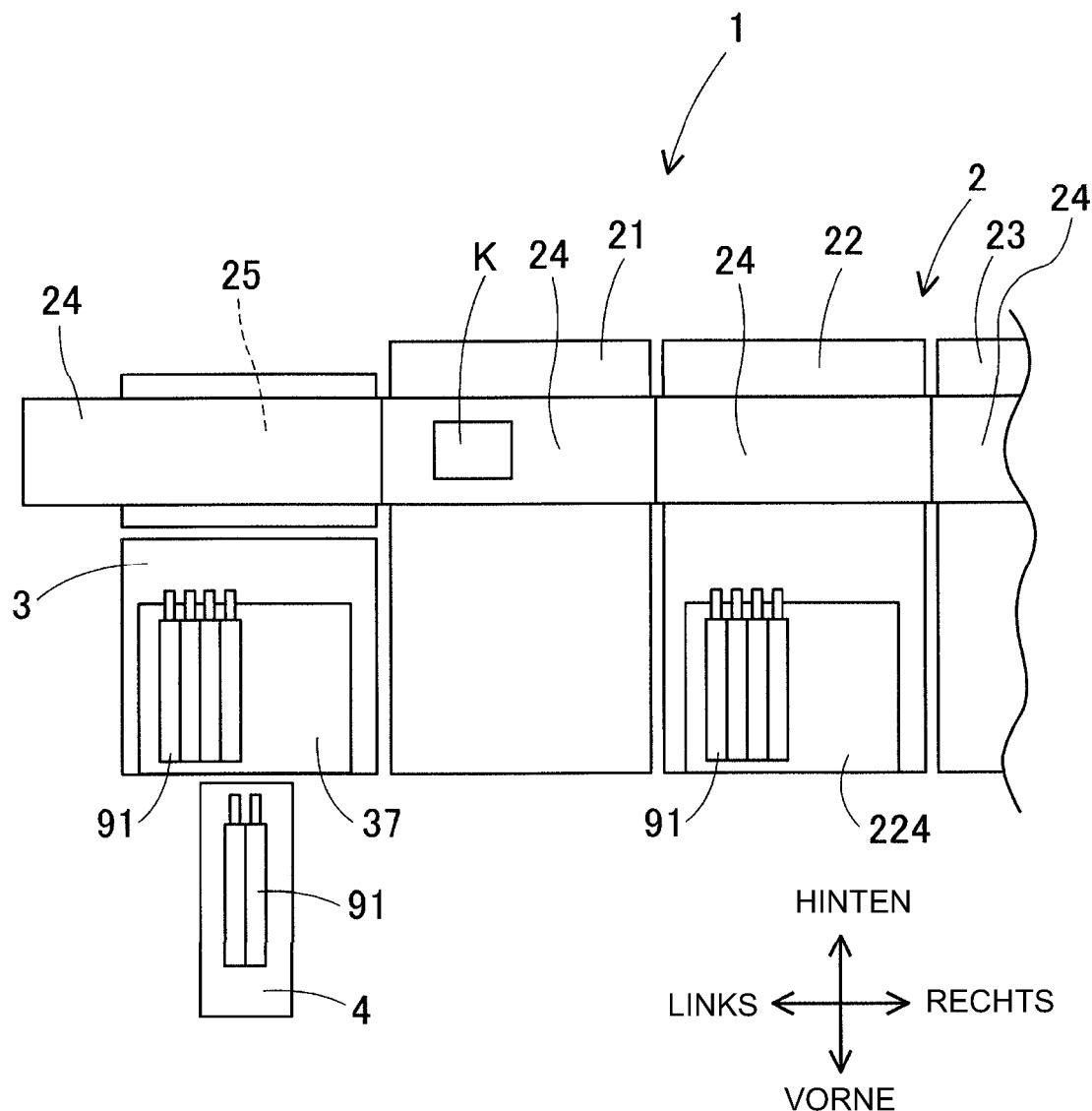
Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

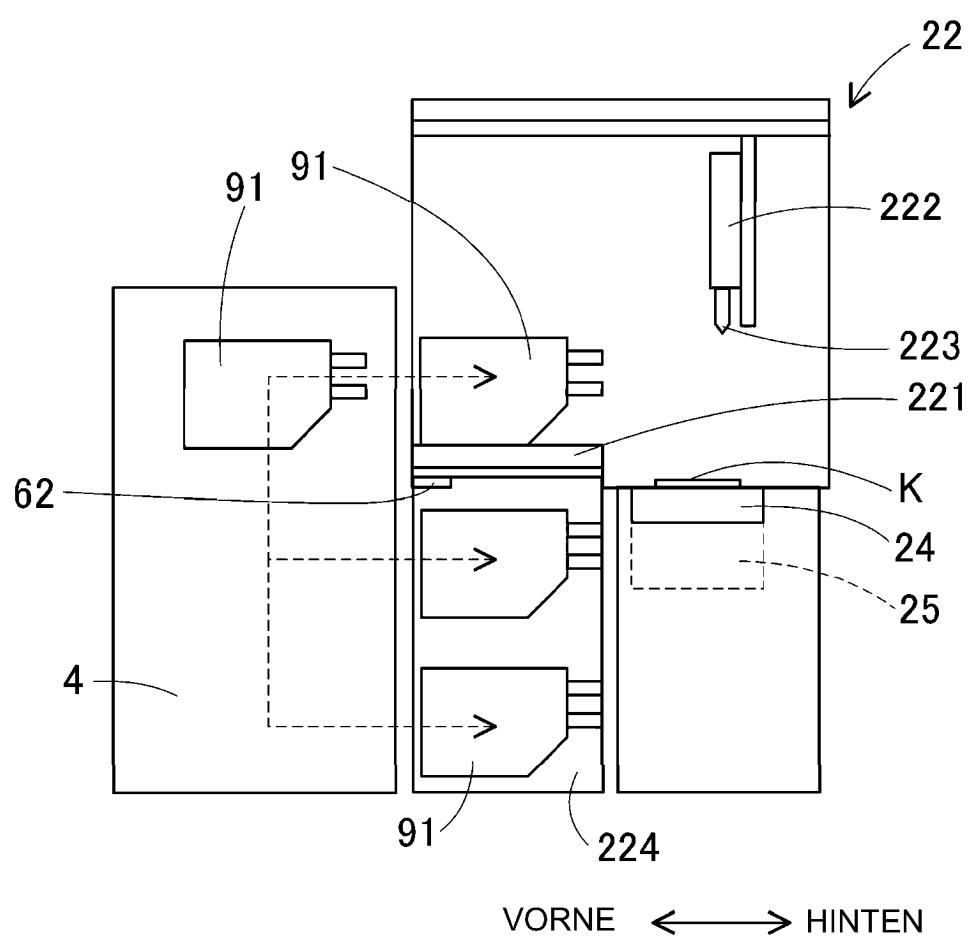
[Fig. 1]



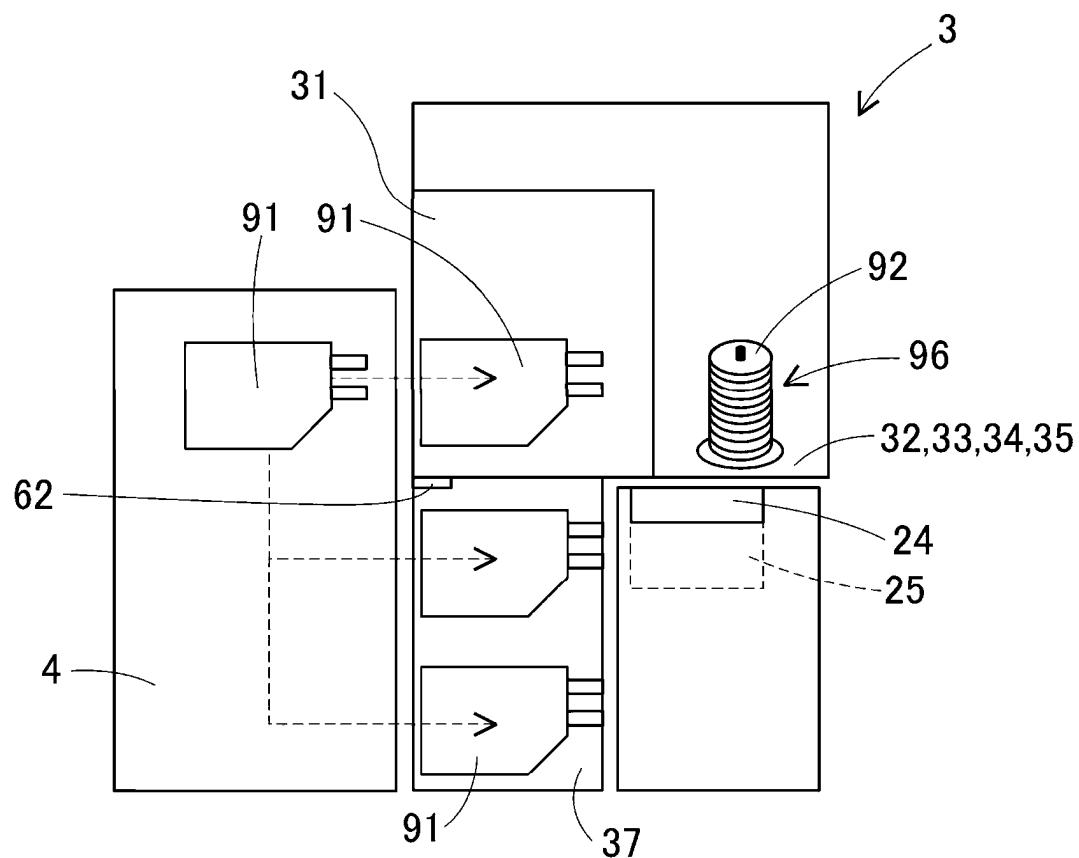
[Fig. 2]



[Fig. 3]

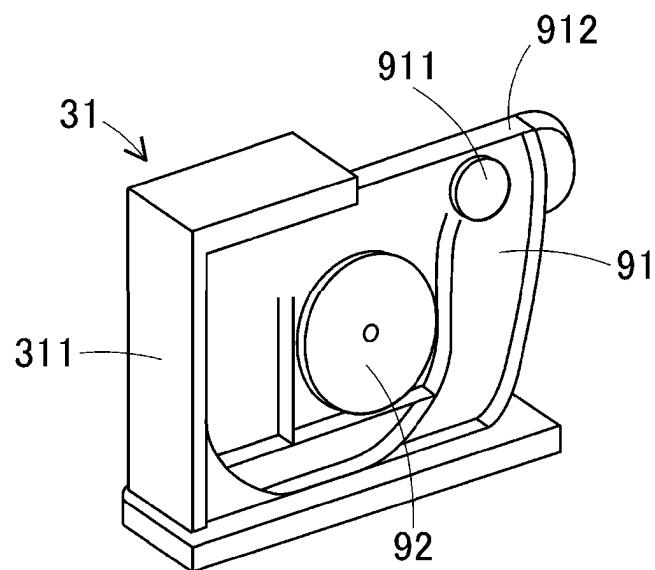


[Fig. 4]

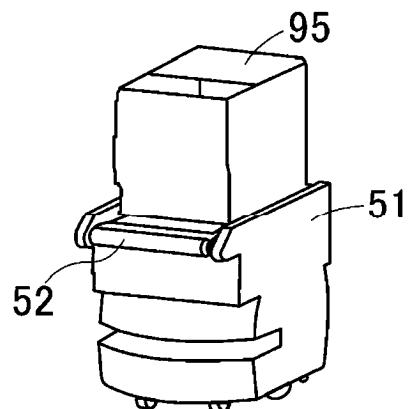


VORNE ← → HINTEN

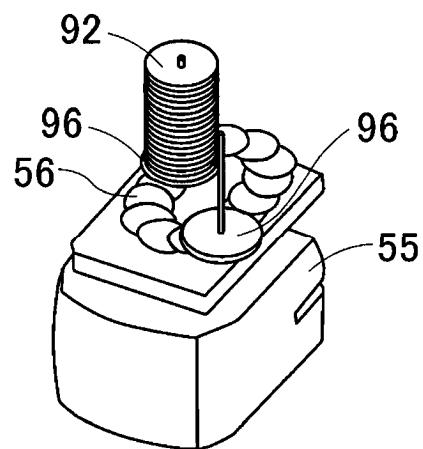
[Fig. 5]



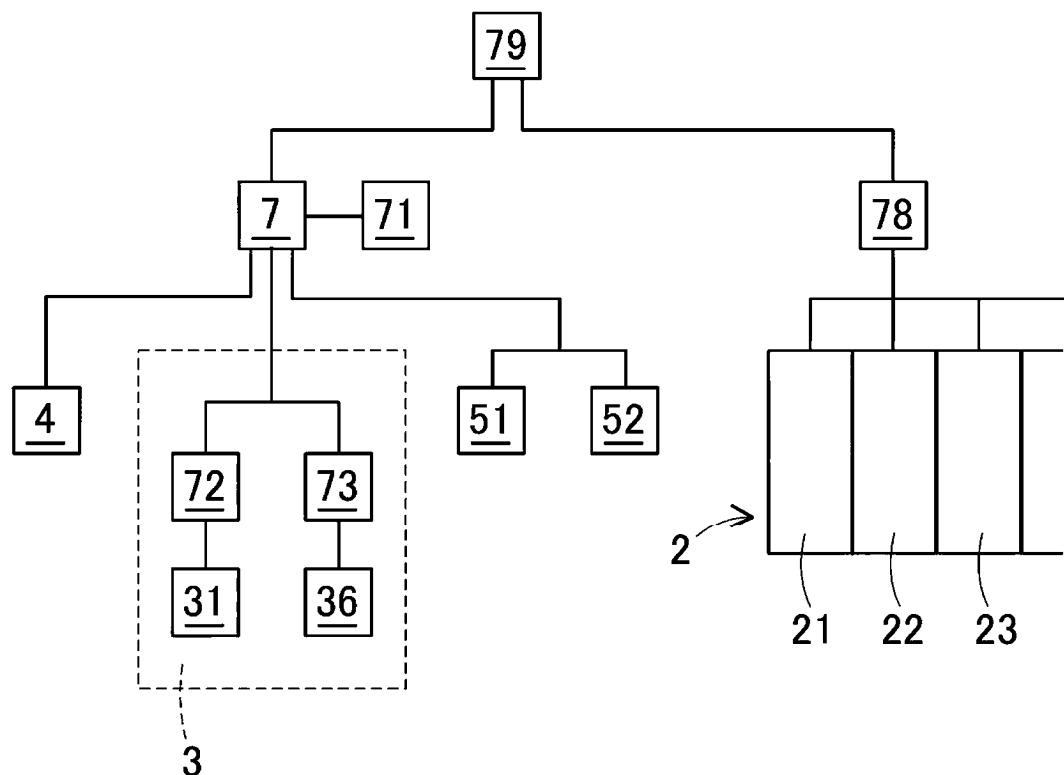
[Fig. 6]



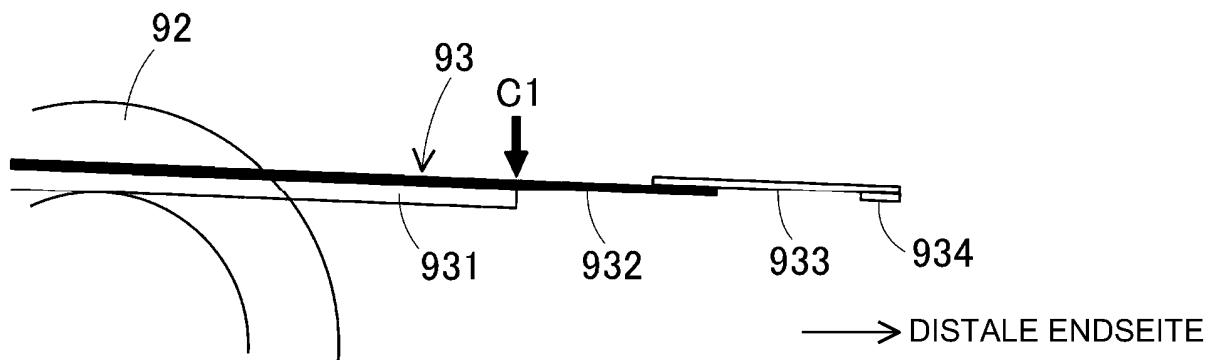
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

BENUTZUNGSPLAN	BENUTZUNGS-ZEITRAUM	FÜHRENDE POSITION
ANWESEND	SUBSTRATTYP DER PRODUZIERT WIRD	OBERE ETAGE DES ZWEITEN ERSATZAUFNAHMEABSCHNITTS 224
	SUBSTRATTYP DER ALS NÄCHSTES PRODUZIERT WIRD	UNTERE ETAGE DES ZWEITEN ERSATZAUFNAHMEABSCHNITTS 224
	SUBSTRATTYP DER SPÄTER ALS DER SUBSTRATTYP NACH DEM NÄCHSTEN SUBSTRATTYP PRODUZIERT WIRD	ERSTER ERSATZAUFNAHMEABSCHNITT 37
ABWESEND	WIEDERBENUTZUNG WIRD ERWARTET	ERSTER ERSATZAUFNAHMEABSCHNITT 37
	OB WIEDERBENUTZUNG UNKLAR IST	SPEICHER WARENHAUS (53,57) NACHDEM DIE SPULE ENTWERNT WURDE