



(10) **DE 10 2016 012 425 A1** 2017.09.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 012 425.3**

(22) Anmeldetag: **18.10.2016**

(43) Offenlegungstag: **07.09.2017**

(51) Int Cl.: **B29C 63/02 (2006.01)**
B60R 13/02 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2016 007 075.7 12.06.2016

10 2016 008 095.7 05.07.2016

(71) Anmelder:

KIEFEL GmbH, 83395 Freilassing, DE

(72) Erfinder:

**Jung, Andreas, 83410 Laufen, DE; Rehrl, Hubert,
83317 Teisendorf, DE; Eder, Josef, 83395
Freilassing, DE; Dandl, Andreas, 83410 Laufen,
DE**

(74) Vertreter:

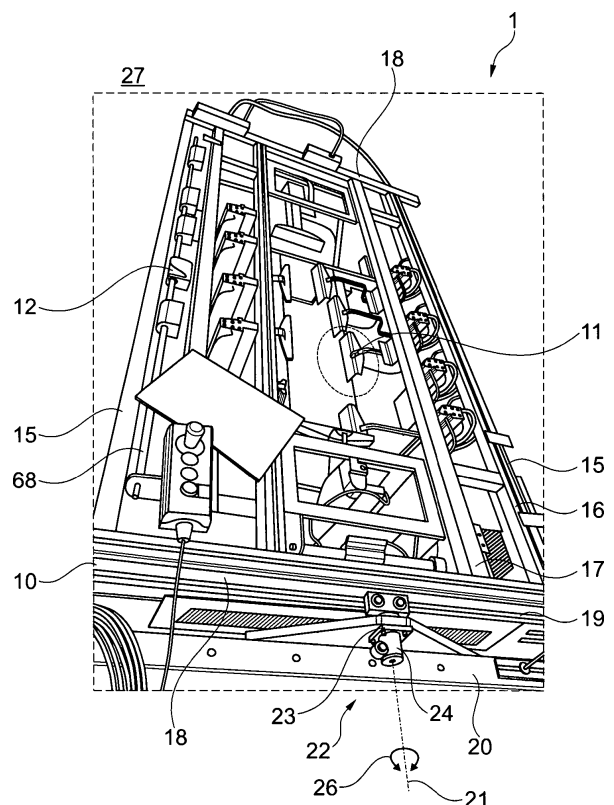
FARAGO Patentanwälte, 80538 München, DE

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements sowie Kaschierstation und Anlage zum Kaschieren eines Bauteils**

(57) Zusammenfassung: Um herkömmliche Vorrichtungen zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements weiterzuentwickeln, schlägt die Erfindung eine Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements mit einem Trägerrahmen zum Aufspannen des Folienelements relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil, und mit Greifern zum Greifen des Folienelements, welche gegenüber dem Trägerrahmen beweglich gelagert sind, vor, wobei sich die Vorrichtung dadurch auszeichnet, dass Greifer gegenüber dem Trägerrahmen mehraxial verstellbar angeordnet sind, um das Folienelement präziser an eine Kontur des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils anzupassen



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements mit einem Trägerrahmen zum Aufspannen des Folienelements relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil, und mit Greifern zum Greifen des Folienelements, welche gegenüber dem Trägerrahmen beweglich gelagert sind.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements mit einem Trägerrahmen zum Aufspannen des Folienelements relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil.

[0003] Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements, bei welchem das Folienelement mittels eines Trägerrahmens gegenüber einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil gehalten wird, und bei welchem das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil durch die von dem Folienelement erzeugte Folienebene bewegt wird, um die Kontur des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils auf das Folienelement zu übertragen.

[0004] Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Kaschierstation zum Kaschieren eines Bauteils mit einem Folienelement.

[0005] Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zum Kaschieren eines Bauteils, insbesondere eines Kfz-Innenverkleidungsteils, mit einem Folienelement, wobei die Anlage eine Kaschierstation aufweist, und die Kaschierstation einen Trägerrahmen mit einer Vielzahl an Greifern zum Greifen des Folienelements umfasst.

[0006] Insbesondere Vorrichtungen zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements, welche einen Trägerrahmen zum Aufspannen des Folienelements besitzen, aber auch spezielle Kaschierstationen und komplexe Anlagen zum Kaschieren von Bauteilen, welche mit derartigen Vorrichtungen ausgestattet sind, sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0007] Beispielsweise ist aus der europäischen Patentanmeldung EP 2 397 308 A2 eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Recken und Formen eines Folienzuschnitts bekannt, bei welcher dieser Folienzuschnitt zwischen einem Oberspannrahmen und einem Unterspannrahmen eines Spannrahmens geklemmt ist, und so gegenüber einem Formwerkzeug gehalten wird. Der Spannrahmen kann hierbei translatorisch in x-, y- und z-Richtung, also entlang von

drei Raumachsen, verstellt werden und zusätzlich um einen Fixpunkt, also um genau eine Raumachse, gedreht werden, um hinsichtlich eines Formungsprozesses ein Nachgleiten des Folienzuschnitts zu gewährleisten.

[0008] Aus der DE 699 09 835 D2 ist des Weiteren eine Maschine zum Strecken und Vakuumformen einer rechteckigen Tafel aus Plastikmaterial bekannt, wobei die Maschine einen Spannrahmen aus vier Klemmleisten umfasst, mittels welchem jeweils eine Kante der rechteckigen Kunststofftafel festgeklemt werden kann. Hierbei liegen sich jeweils zwei Klemmleisten paarweise gegenüber, wobei jede Klemmleiste mehrere zweite Klemmvorrichtungen umfasst. Diese zweiten Klemmvorrichtungen sind auf jeder Klemmleiste angebracht und können sich entlang der Klemmleistenlänge mit einem niedrigen Reibkoeffizienten entlang der jeweiligen Klemmleiste bewegen, wobei sie von der Materialtafel hinterhergezogen werden. Insofern bewegen sich die zweiten Klemmvorrichtungen proportional zur Bewegung der Klemmleisten, um Randverwerfungen entgegenzuwirken.

[0009] Obwohl die bekannten gattungsgemäßen Vorrichtungen gut funktionieren, kommen sie aufgrund immer komplexer werdender Konturen von Fertigbauteilen und stetig steigenden Qualitätsanforderungen an ihre Grenzen. Dies trifft insbesondere im Zusammenhang mit Verfahren zu, bei welchen Bauteile mit einem Folienelement zu kaschieren sind, wie beispielsweise Fahrzeug-Innenverkleidungsteile.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Vorrichtungen weiter zu entwickeln, so dass einerseits ein Folienelement präziser abgestimmt an eine Kontur eines Formwerkzeugs oder eines zu kaschierenden Bauteils angeschmiegt beziehungsweise angebracht werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, Folienmaterial einzusparen, so dass gattungsgemäße Verfahren zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen wirtschaftlicher durchgeführt werden können. Auch besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, qualitativ höherwertigere Produkte herzustellen.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird einerseits von einer Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements mit einem Trägerrahmen zum Aufspannen des Folienelements relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil, und mit Greifern zum Greifen des Folienelements gelöst, welche gegenüber dem Trägerrahmen beweglich gelagert sind, wobei die Vorrichtung sich dadurch auszeichnet, dass Greifer gegenüber dem Trägerrahmen mehraxial verstellbar angeordnet sind, um das Folienelement präziser

an einer Kontur des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils anzupassen.

[0012] Dadurch, dass zumindest einige der Greifer entlang und/oder um mehrere Raumachsen verstellbar, insbesondere an dem Trägerrahmen, angeordnet beziehungsweise befestigt sind, gelingt es, das Folienelement konstruktiv relativ einfach und wesentlich zielgerichteter kontur- bzw. geometrieabhängig zu recken und zu formen, so dass sich das Folienelement insbesondere während eines Reck- und Formprozesses im Allgemeinen beziehungsweise eines Kaschierprozesses im Speziellen signifikant präziser an den Verlauf einer Kontur beziehungsweise Geometrie eines Bauteils oder Formwerkzeugs anschmiegen kann. Hierdurch lässt sich die Qualität des fertigen Produkts nochmals signifikant verbessern.

[0013] Die hier beschriebene Verstellbarkeit oder Verlagerbarkeit der Greifer bezieht sich auf eine aktive Bewegung des jeweiligen Greifers, welche im Gegensatz zu einer passiven Bewegung motorisch, also durch einen Antrieb, bedingt ist, wobei nicht alle Greifer aktiv durch einen motorischen Antrieb verstellbar sein müssen, sondern teilweise auch nur passiv verstellbar sein können, beispielsweise durch eine Bewegung des Folienelements, während ein Formwerkzeug bzw. ein zu kaschierendes Bauteil mit dem Folienelement in Kontakt gebracht wird, und/oder durch eine aktive Bewegung des Trägerrahmens.

[0014] Insbesondere auch ein gewünschtes definiertes Nachgleiten des Folienelements wird vorliegend signifikant verbessert, so dass das Folienelement differenzierter behandelt bzw. an eine Kontur angepasst werden kann, wodurch die Produktqualität wesentlich erhöht ist.

[0015] Vorteilhafterweise können auch Spannkkräfte wesentlich besser geregelt werden, mit denen das Folienelement insbesondere gereckt wird.

[0016] Mit dem Begriff „mehraxial“ ist im Sinne der Erfindung eine multifunktionale räumliche Bewegungsfreiheit des Greifers beschrieben, welche sich durch mehrere translatorische Freiheitsgrade entlang mehrerer Raumachsen formuliert ist. Diese translatorischen Freiheitsgrade können kumulativ noch durch einen rotatorischen Freiheitsgrad oder mehrere rotatorische Freiheitsgrade um eine oder mehrere Raumachsen ergänzt sein. Hierbei können eine translatorische Bewegung und eine rotatorische Bewegung eine gemeinsame Raumachse oder unterschiedliche Raumachsen besitzen.

[0017] Somit sind Greifer der vorliegenden Vorrichtung dreidimensional im Raum verstellbar, wodurch sich ein Folienelement im Sinne der Erfindung besonders gut handhaben lässt, insbesondere hinsichtlich eines einfachen Auflegens auf ein zu kaschierendes

Bauteil bzw. eines Reckens und/oder Formens des Folienelements.

[0018] Die vorliegende Erfindung bezieht sich hierbei sowohl auf ein allgemeines Kaschieren als auch auf ein Presskaschieren oder ähnlichem.

[0019] Der Begriff „Folienelement“ umfasst im Sinne der vorliegenden Erfindung jegliche Arten und Formen von Folien, sei es als Bandware von einer Rolle oder als bereits vorkonfektionierte Folienzuschnitte, wobei vorlegend vorkonfektionierte Folienzuschnitte bevorzugt Verwendung finden. Insofern handelt es sich bei dem vorliegenden Folienelement bevorzugt um Folienzuschnitte. Das Folienelement kann etwa auch als eigensteifes Plattenelement oder dergleichen vorliegen. Das Folienelement kann des Weiteren durch unterschiedlichste Materialien realisiert sein, so kann es insbesondere auch durch luftdurchlässige Materialien definiert sein.

[0020] Der Begriff „Greifer“ beschreibt im Sinne der Erfindung Bauteile oder Bauteilgruppen, mittels welchen das Folienelement, insbesondere Ränder des Folienelements, gegriffen und selbst unter hoher Zugbeanspruchung betriebssicher gehalten werden können.

[0021] Beispielsweise können Greifer eine Saugeinrichtung umfassen, um das Folienelement im Sinne vorliegender Erfindung zu greifen.

[0022] Die vorliegenden Greifer zeichnen sich aber bevorzugt durch wenigstens zwei zueinander verlagerebare Greifflächenteile aus, mittels welchen auch unterschiedliche Greifkräfte bzw. Haltekräfte auf das zu greifende Folienelement ausgeübt werden können.

[0023] Diese Greifflächenteile können unterschiedlichst ausgestaltet sein, beispielsweise als schmalere oder breitere Greifnasen.

[0024] Der Greifer ist bevorzugt Bestandteil einer kompakter bauenden Greifereinheit, welche in ihrer Gesamtheit bevorzugt vollständig an dem vorliegenden Trägerrahmen angeordnet ist. Eine derartige Greifereinheit kann alle erforderlichen Verstelleinrichtungen zum Verstellen, insbesondere zum räumlichen Verstellen, des Greifers umfassen, ebenso wie einen Antriebsmotor oder mehrere solcher Antriebsmotoren zum Treiben des Greifers.

[0025] Der Greifer umfasst bevorzugt wenigstens zwei Greifflächenteile zum Wechselwirken mit dem jeweiligen Folienelement, also zwischen welchen das Folienelement eingeklemmt und so durch den Greifer gegriffen und gehalten werden kann.

[0026] Im Sinne der Erfindung kann sich die mehraxiale Verstellbarkeit der Greifer zumindest teilweise oder auch zur Gänze auf die Greifereinheit beziehen, welche dann entsprechend beweglich an dem Trägerrahmen angeordnet ist. Ansonsten ist der Greifer kumulativ oder alternativ in geeigneter Weise vorzugsweise an oder innerhalb der Greifereinheit mehraxial verstellbar gelagert.

[0027] Jedenfalls kann das Folienelement mittels der vorliegenden Greifer extrem variantenreich manipuliert werden.

[0028] Die Aufgabe der Erfindung wird andererseits von einer Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements mit einem Trägerrahmen zum Aufspannen des Folienelements relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil gelöst, wobei sich die Vorrichtung durch ein äußeres Lagerrahmenteil auszeichnet, gegenüber welchem der Trägerrahmen wenigstens einaxial, vorzugsweise mehraxial, verstellbar angeordnet ist, um das Folienelement präziser an eine Kontur des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils anzupassen.

[0029] Dadurch, dass der Trägerrahmen, welcher das zu reckende und/oder umzuformende bzw. aufzulegende Folienelement trägt, zumindest einaxial oder bevorzugt mehraxial innerhalb des Lagerrahmenteils gelagert ist, kann ein Umformprozess beziehungsweise ein Kaschierprozess wesentlich präziser vorgenommen werden, wodurch sich die Qualität des fertigen Produkts nochmals signifikant verbessert.

[0030] Unter dem Begriff „einaxial“ ist im Sinne der Erfindung eine translatorische oder rotatorische räumliche Bewegungsfreiheit um eine Raumachse verstanden, so dass etwa das Folienelement in seiner Gesamtheit entsprechend gegenüber dem Formwerkzeug oder dem zu kaschierenden Bauteil bewegt bzw. ausrichtbar.

[0031] Insbesondere ermöglicht diese Rahmen-in-Rahmen-Lösung auch vorhandene Greifer in ihrer Gesamtheit konstruktiv einfach gleichzeitig zu bewegen bzw. zu verstellen bzw. zu verlagern, sofern der Trägerrahmen mit derartigen Greifern ausgerüstet ist.

[0032] Im Allgemeinen kann mittels der vorgeschlagenen Rahmen-in-Rahmen-Lösung der beweglich gelagerte Trägerrahmen an der Vorrichtung, insbesondere an einer Kaschierstation oder dergleichen ausgetauscht werden, beispielsweise wenn der Trägerrahmen auf einen speziellen Folientyp oder an unterschiedlich große Formwerkzeuge bzw. zu kaschierende Bauteile oder dergleichen angepasst werden soll.

[0033] Die Vorrichtung zeichnet sich dementsprechend durch einen Außenrahmen und einen Innenrahmen aus, welche zueinander beweglich angeordnet sind.

[0034] Insofern ist mit dem vorliegenden äußeren Lagerrahmen eine bequeme und schnelle Anpassung der Vorrichtung nach einem Formwerkzeug- oder Bauteilwechsel erreichbar, da der in dem Lagerrahmenteil gelagerte Trägerrahmen wesentlich unkomplizierter und somit auch schneller an der Vorrichtung austauschen lässt. Vorteilhafterweise muss der Trägerrahmen hierfür nicht aus seiner beweglichen Lagerung herausgelöst werden.

[0035] Insofern sind ein Demontage- beziehungsweise Montageaufwand signifikant reduziert und damit ist auch die Bereitschaft gesteigert, den Trägerrahmen, Greifer usw. stets optimal an gegebenenfalls wechselnde Erfordernisse exakt anzupassen. Somit können präziser an einen jeweiligen Reck- und Umformprozess angepasste Trägerrahmen, Greifer oder dergleichen mit geringem Zeitaufwand äußerst unproblematisch bereitgestellt werden.

[0036] In diesem Zusammenhang sieht eine bevorzugte Ausführungsvariante auch vor, dass das äußere Lagerrahmenteil mittels eines Wechselmechanismus auswechselbar in der Vorrichtung gelagert ist, wodurch ein Austausch noch einfacher und schneller vorgenommen werden kann.

[0037] Während der Trägerrahmen einfach oder mehrfach beweglich gegenüber dem äußeren Lagerrahmenteil beziehungsweise an dem äußeren Lagerrahmenteil befestigt ist, kann das äußere Lagerrahmenteil durch wesentlich einfacher konstruierte Lagereinrichtungen in einem Gestell der vorliegenden Vorrichtung festgelegt und somit befestigt sein.

[0038] Es versteht sich, dass ein derartiger Wechselmechanismus bzw. Schnellwechselmechanismus unterschiedlichst konstruiert sein kann, so dass hierauf vorliegend nicht weiter eingegangen werden muss.

[0039] Der Wechselmechanismus bzw. Schnellwechselmechanismus unterscheidet sich hierbei von einer herkömmlichen Befestigung im Wesentlichen dadurch, dass der Wechsel werkzeugfrei erfolgen kann. Mit anderen Worten sind das Lagerrahmenteil, aber auch Greifer bzw. Greifereinheiten derart an der Vorrichtung befestigt, dass sie mittels Schnellspann- oder Schnellklemmeinrichtungen ein- bzw. ausgewechselt werden können, beispielsweise bei einem Formatwechsel.

[0040] Beispielsweise umfasst der vorliegende Wechselmechanismus bzw. Schnellwechselmecha-

nismus Formschlussverbindungen, wie nur beispielhaft genannt einfache Steckverbindungen.

[0041] An dieser Stelle sei jedoch bereits erwähnt, dass die Merkmale der hier beziehungsweise in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die vorliegend erzielbaren Vorteile und Effekte entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0042] Es ist vorteilhaft, wenn die Folienelementebene des Folienelements gegenüber einer Lagerrahmenteilebene des äußeren Lagerrahmentails zum Lagern des Trägerrahmens verlagerbar ist.

[0043] Insbesondere, wenn das Folienelement konstruktiv einfach beispielsweise nur mittels eines Oberrahmentails und eines Unterrahmentails des Trägerrahmens geklemmt ist, kann die durch das Folienelement aufgespannte Folienelementebene gegenüber der durch das äußere Lagerrahmentail erzeugte Lagerrahmenteilebene bewegt werden, wodurch das Folienelement präziser an den Konturverlauf eines Formwerkzeugs oder eines zu kaschierenden Bauteils angepasst werden kann.

[0044] In diesem Zusammenhang ist es auch besonders vorteilhaft, wenn der Trägerrahmen gegenüber einem äußeren Lagerrahmentail mit wenigstens einem oder mehr, vorzugsweise mit sechs, Freiheitsgrade räumlich verstellbar ist. Hierdurch sind alle von dem Trägerrahmen getragenen Greifer gemeinsam räumlich bewegbar bzw. verstell- bzw. verlagerbar.

[0045] Während ein Freiheitsgrad relativ einfach etwa durch eine Rotationsachse realisiert sein kann, können mehrere Freiheitsgrade beispielsweise mit mehreren Stellmotoren oder dergleichen verwirklicht sein, mittels welchen der Trägerrahmen an dem äußeren Lagerrahmentail beweglich befestigt ist.

[0046] Mit zunehmender Anzahl an Freiheitsgrade kann der Trägerrahmen gegenüber einer Kontur eines Formwerkzeugs oder eines zu kaschierenden Bauteils präziser ausgerichtet werden, jedoch steigt mit zunehmender Anzahl an Freiheitsgrade auch die Komplexität der Lagermechanik gegenüber dem äußeren Lagerrahmentail.

[0047] Oftmals reicht bereits ein Freiheitsgrad des Trägerrahmens gegenüber dem äußeren Lagerrahmentail, beispielsweise eine Rotationsbewegung um eine Raumachse, insbesondere wenn der Trägerrahmen kumulativ mit mehraxial beweglichen Greifern im Sinne der Erfindung ausgerüstet ist.

[0048] Jedoch kann das Erfordernis an eine multifunktionale räumliche Bewegungsfreiheit der Greifer vereinfacht werden beziehungsweise konstruktiv einfach gehalten werden, wenn der Trägerrahmen et-

wa bereits zwei Freiheitsgrade gegenüber dem äußeren Lagerrahmentail aufweist. Beispielsweise ist der Trägerrahmen sowohl translatorisch entlang einer Raumachse bewegbar als auch rotatorisch um diese Raumachse, oder der Trägerrahmen ist um zwei Raumachsen rotatorisch bewegbar an dem äußeren Lagerrahmentail gelagert.

[0049] Eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante sieht jedoch vor, dass Greifer zum Greifen des Folienelements gegenüber dem Trägerrahmen und/oder dem äußeren Lagerrahmentail mit wenigstens zwei oder mehr, vorzugsweise sechs, Freiheitsgrade räumlich verstellbar ist. Es versteht sich, dass das Folienelement hierdurch äußerst präzise an eine Kontur angeschmiegt werden kann, wodurch besonders komplexe Reck- und Umformprozesse bezüglich des Folienelements möglich sind.

[0050] Diese Komplexibilität kann nochmals gesteigert werden, wenn Greifer zum Greifen des Folienelements gemeinsam von dem Trägerrahmen getragen sind, wobei insbesondere der Trägerrahmen im Raum rotatorisch und/oder translatorisch verlagerbar angeordnet ist. Baulich besonders einfach kann dies realisiert werden, wenn der Trägerrahmen entsprechend beweglich innerhalb eines äußeren Lagerrahmentails gelagert angeordnet ist, wie dies beispielhaft vorstehend bereits beschrieben ist.

[0051] Das Folienelement kann darüber hinaus besonders präzise an eine Kontur eines Formwerkzeugs oder eines zu kaschierenden Bauteils angepasst werden, wenn Greifer zum Greifen des Folienelements individuell aktiv ansteuerbar sind. Die Greifer sind hierbei individuell aktiv ansteuerbar an dem Trägerrahmen angeordnet.

[0052] Die Begrifflichkeit „aktiv ansteuerbar“ beschreibt vorliegend, dass Greifer motorisch angetrieben sind, wodurch sie sich von passiven Greifern unterscheiden, welche etwa lediglich durch mittels des Folienelements auf sie wirkenden Zugkräften oder dergleichen bewegt werden, wobei auch dies vorliegend mittels einer geeigneten „Leerlauffunktion“ eines Greifers möglich ist.

[0053] Durch aktiv ansteuerbare Greifer gelingt es vorliegend jedoch gezielt, Greifer multiaxial aktiv zu bewegen, so dass Greifer mit mehreren Freiheitsgraden motorisch bewegt werden können.

[0054] Beispielsweise gelingt es hierdurch, ein Folienelement bereits zu behandeln, bevor das Formwerkzeug beziehungsweise das zu kaschierende Bauteil durch die Folienelementebene hindurch gefahren wird, dass Bereiche des Folienelements in flacheren Gebieten der Kontur mehr gereckt werden als Bereiche des Folienelements in Gebieten, in welchen die Kontur wesentlich höher ausgebildet ist, da in die-

sen höher ausgebildeten Gebieten mehr Folienmaterial zur Verfügung stehen sollte, als in flacheren Gebieten der Kontur.

[0055] Insbesondere auf die Masse an herzustellen den Formbauteilen oder zu kaschierenden Bauteilen bezogen können hierdurch große Mengen an Folienmaterial eingespart werden, wodurch die Herstellung solcher Produkte wesentlich günstiger erfolgen kann.

[0056] Darüber hinaus ergeben sich qualitativ höherwertigere Produkte, da das Folienelement präziser an die jeweilige Kontur angepasst werden kann, wie bereits vorstehend mehrfach erläutert.

[0057] Erzielt wird diese sehr gute partielle Anpassbarkeit im Wesentlichen durch signifikant verbesserte Nachgleitmöglichkeiten aufgrund der individuell ansteuerbaren Greifer, insbesondere auch in Kombination mit dem verstellbaren Trägerrahmen, welcher in einem bevorzugt schnell wechselbaren äußeren Lägerahmenteil gelagert ist.

[0058] So ist es auch vorteilhaft, wenn Greifer in Abhängigkeit von anderen Greifern individuell aktiv ansteuerbar sind. Insbesondere können Greifer mit einer auf die Bewegung anderer Greifer abgestimmten Geschwindigkeit verfahren oder beschleunigt werden.

[0059] In diesem Zusammenhang ist es weiter vorteilhaft, wenn sich gegenüberliegend angeordnete, insbesondere sich kopfseitig gegenüberliegend angeordnete, Greifer individuell aktiv ansteuerbar sind, wodurch sich weitere Möglichkeiten zur individuellen und partiellen Manipulation des Folienelements ergeben.

[0060] Ferner ist es vorteilhaft, wenn Greifer paarweise oder gruppenweise Greifer individuell aktiv ansteuerbar sind. Hierdurch können selbst größere Bereiche des Folienelements partiell gereckt werden. Oder erste Greifer recken das Folienelement partiell, während andere Greifer den auf das Folienelement wirkenden Zugkräften nachgeben.

[0061] Weitere besonders vorteilhafte Manipulationsmöglichkeiten ergeben sich auch durch folgende Merkmale.

[0062] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn Greifer in Abhängigkeit von einer Raumlage des Trägerrahmens individuell aktiv ansteuerbar sind. Hierbei können Greifer unterschiedlich angesteuert werden, insbesondere wenn der Trägerrahmen eine Lageveränderung im Raum erfährt, so dass beispielsweise erste Greifer das Folienelement partiell recken, während andere Greifer den auf das Folienelement wirkenden Zugkräften nachgeben.

[0063] Ebenso ist es von Vorteil, wenn Greifer in Abhängigkeit von einer Kontur bzw. Geometrie des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils individuell aktiv ansteuerbar sind.

[0064] Auch, wenn Greifer in Abhängigkeit von einem Folienmaterial des Folienelements individuell aktiv ansteuerbar sind, können vorteilhafte Effekte erzielt oder verstärkt werden.

[0065] Sind Greifer zum Greifen des Folienelements kumulativ zeitlich individuell ansteuerbar, kann das Folienelement zum Beispiel auch während eines Umform- beziehungsweise eines Kaschierprozesses mittels Greifer noch insbesondere partiell manipuliert werden, so dass das Folienelement bereichsweise zu unterschiedlichen Zeitpunkten gereckt werden kann; etwa wenn es sich in anderen Bereichen bereits teilweise an die Kontur angeschmiegt hat.

[0066] Beispielsweise starten Bewegungen von Greifern jeweils zu unterschiedlichen Zeiten und/oder zuvor gestoppte Bewegungen von Greifern setzen zu unterschiedlichen Zeiten erneut ein.

[0067] Eine verbesserte Vorbereitung beziehungsweise Anpassung des Folienelements an eine Kontur kann beispielsweise dadurch erzielt werden, wenn Greifer zum Greifen des Folienelements gegenüber der Folienelementebene neigbar sind.

[0068] Durch diese Neigbarkeit kann das Folienelement mittels eines Greifers oder auch mehrerer Greifern partiell aus der ursprünglichen Folienelementebene herausverlagert werden, so dass eine verbesserte partielle Anpassung des Folienelements an eine Kontur gewährleistet ist.

[0069] Eine derartige Neigbarkeit der Greifer gegenüber der Folienelementebene kann konstruktiv einfach dadurch erzielt werden, dass die Greifer neigbar beziehungsweise kippbar an dem Trägerrahmen angeordnet sind, wodurch sie auch neigbar gegenüber einer von dem Trägerrahmen fiktiv aufgespannte Trägerrahmenebene sind.

[0070] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn Greifer zum Greifen des Folienelements gegenüber der Folienelementebene drehbar sind.

[0071] Beispielsweise sind Greifer derart an dem Trägerrahmen angeordnet, dass sie um eine Raumachse bzw. Drehachse gedreht werden können, wobei diese Raumachse beispielsweise parallel, senkrecht oder irgendwie winkelig zu einer fiktiv von dem Trägerrahmen aufgespannten Trägerrahmenebene ausgerichtet ist. Insofern können Greifer gegenüber dieser fiktiv von dem Trägerrahmen aufgespannten Trägerrahmenebene neigbar sein.

[0072] Mittels einer derartigen Drehbarkeit ist ebenfalls ein partielles Aufbringen von zusätzlichen Zugkräften innerhalb des Folienelements gewährleistet, wodurch dieses beispielsweise partiell besser gereckt werden kann.

[0073] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn Greifer zum Greifen des Folienelements gegenüber der Folienebene individuell höhenstellbar sind, da auch mittels einer derartigen individuellen Höheneinstellbarkeit das Folienelement partiell unterschiedlichst an die Gegebenheiten der jeweiligen Kontur eines Formwerkzeugs oder eines zu kaschierenden Bauteils angepasst werden kann.

[0074] Beispielsweise sind Greifer einzeln oder in ihrer Gesamtheit individuell höhenverstellbar an dem Trägerrahmen angeordnet.

[0075] Hierdurch ergibt sich auch eine individuelle Höhenverstellbarkeit der Greifer gegenüber einem eventuell vorhandenen Lagerrahmenteil.

[0076] Ferner ist es vorteilhaft, wenn Greifer zum Greifen des Folienelements individuell beschleunigbar sind, so dass das Folienelement bereichsweise schneller oder langsamer behandelt bzw. insbesondere gereckt werden kann, wodurch es präziser an eine Kontur angepasst werden kann.

[0077] Kumulativ oder alternativ ist es auch möglich, dass Greifer mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt werden, um entsprechende Effekte zu erzielen.

[0078] Darüber hinaus sieht eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante vor, dass mittels der Greifer zum Greifen des Folienelements erzeugbare Greifkräfte individuell erzeugbar und veränderbar sind. Beispielsweise können hierdurch erste Bereiche des Folienelements weniger fest klemmend ergriffen werden als andere Bereiche des Folienelements, so dass das Folienelement an den Bereichen mit weniger stark erzeugten Klemmkraften überhaupt oder eher relativ zu dem Greifer gleiten kann, wodurch Effekte ähnlich wie beim Verlagern des jeweiligen Greifers erzeugt oder verstärkt werden können.

[0079] Vorteilhafterweise weist die Vorrichtung eine Vielzahl an Verstelleinrichtungen zum räumlichen Verstellen von Greifern und/oder des Trägerrahmens auf. Sind mehrere solcher Verstelleinrichtungen vorhanden, kann eine hohe Präzision etwa hinsichtlich Verstellvorgänge usw. erzielt werden.

[0080] Hierbei sind Verstelleinrichtungen bzgl. der Greifer an dem Trägerrahmen angeordnet. Verstelleinrichtungen zum Bewegen bzw. Verstellen bzw. Verlagern des Trägerrahmens in Bezug auf das äußere Lagerrahmenteil können sowohl dem Träger-

rahmen als auch dem äußeren Lagerrahmenteil zugeordnet sein.

[0081] Die Verstelleinrichtungen können konstruktiv unterschiedlichst ausgestaltet sein, beispielsweise durch Pneumatik- oder Hydraulikzylinder oder durch elektrische Motoren oder dergleichen.

[0082] Von besonderem Vorteil ist es, wenn sich die Vorrichtung durch Antriebsmotoren zum Treiben von Greifern und/oder des Trägerrahmens auszeichnet.

[0083] Auch die elektrischen Antriebsmotoren können unterschiedlichster Natur sein, wobei sie beispielsweise durch Linearmotoren realisiert sein können.

[0084] Hierbei können Stellmotoren für eine Stufenverstellung von Greifern oder des Trägerrahmens vorgesehen sein, aber auch Servomotoren für eine stufenlose Ansteuerung beziehungsweise Verstellung von Greifern und/oder des Trägerrahmens sind möglich.

[0085] Es versteht sich, dass eine Vielzahl an unterschiedlichst ausgestalteten Verstelleinrichtungen beziehungsweise Antriebsmotoren vorgesehen sein können, um gewünschte Freiheitsgrade an den Greifern beziehungsweise an dem Trägerrahmen zu verwirklichen.

[0086] Insofern können vorliegend unterschiedlichste Raumlagen der Greifer beziehungsweise des Trägerrahmens realisiert werden.

[0087] Es versteht sich, dass jeder Greifer mit einem eigenen Antriebsmotor beziehungsweise mit einer eigenen Verstelleinrichtung ausgerüstet sein kann.

[0088] Andere Konzepte können aber auch vorsehen, dass zwei oder mehr Greifer, insbesondere unmittelbar nebeneinander angeordnete Greifer mittels einem einzigen Antriebsmotor individuell aktiv ansteuerbar sind, wenn zwischen den jeweiligen Greifern und dem Antriebsmotor ein oder mehrere geeignete Getriebeeinheiten vorgesehen sind. In diesem Fall sind die Greifer nicht unmittelbar mit einem elektrischen Antriebsmotor wirkverbunden, sondern mit Hilfe eines zwischengeschalteten Getriebes mittelbar.

[0089] Die elektrischen Antriebsmotoren können Bestandteil einer Greifereinheit sein, wobei hinsichtlich einer bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen ist, dass die Antriebsmotoren an dem Trägerrahmen angeordnet und vorzugsweise schwimmend gelagert sind. Hierdurch kann die Komplexität einer Greifereinheit reduziert werden, und die Antriebsmotoren sind darüber hinaus von außen gut zugänglich.

[0090] An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass sich die vorliegend offenbarte individuelle aktive Verstellbarkeit auch auf gesamte Greifereinheiten beziehen kann, welche den jeweiligen Greifer umfassen.

[0091] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, dass insbesondere mittels der vorliegenden Vorrichtung eine gleichmäßigere Dehnung eines insbesondere erwärmten Folienelements oder auch eines Plattenelements selbst bei stark zerklüfteten Formen oder zu kaschierenden Bauteilen möglich ist.

[0092] So ist es kumulativ nach einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung eine Vorrichtung vorteilhaft, welche durch einen das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil zumindest teilweise umgebenden und in Höhenrichtung über das Formwerkzeug oder das Bauteil hinaus ausfahrbaren zusätzlichen Vorstreckrahmen umfasst. Durch diesen zusätzlichen Vorstreckrahmen, der das erwärmte Folienelement dehnen kann, wird im Gegensatz etwa zu einem Vorblasen eine viel gleichmäßigere Dehnung desjenigen Folienelementbereichs erreicht, welcher sich erst zu einem späteren Zeitpunkt an das Formwerkzeug oder das Bauteil anlegen soll.

[0093] Der zusätzliche Vorstreckrahmen kann auch ein Blechschwertelement umfassen, wobei der zusätzliche Vorstreckrahmen oder das Blechschwertelement vorseilend aus einem Werkzeug herausfahren kann, um so einen bestimmten Bereich des Folienelements vordehnen zu können. Mit den vorliegenden Greifern ergeben sich noch mehr zusätzliche Einstellmöglichkeiten für einen entsprechenden Prozess.

[0094] Ein das Formwerkzeug oder Bauteil nur teilweise umgebender zusätzlicher Vorstreckrahmen ist dann vorteilhaft, wenn Erhebungen im Formwerkzeug oder im zu kaschierenden Bauteil sich nur über einen Teilbereich erstrecken.

[0095] Zusätzlich zur Anwendung eines zusätzlichen Vorstreckrahmens kann entweder unterhalb des Trägerrahmens bzw. Lagerrahmentails ein Vorblaskasten oder oberhalb des Trägerrahmens bzw. Lagerrahmentails eine Vorsaugglocke vorgesehen sein, um das Folienelement vorzudehnen.

[0096] Sind dagegen solche Erhebungen über das gesamte Formwerkzeug oder das gesamte zu kaschierende Bauteil verteilt, so ist es zweckmäßig und vorteilhaft, wenn der zusätzliche Vorstreckrahmen rundumlaufend und geschlossen ist und das Formwerkzeug oder das Bauteil vollständig umfasst. Hierdurch ist gewährleistet, dass über die gesamte Fläche des Formwerkzeuges oder des Bauteiles eine gleichmäßige Dehnung des Folienelements eintritt.

[0097] Diesbezügliche Versuche haben ergeben, dass bei dem Stand der Technik eine Foliendehnung von mehr als 100% eintrat, während bei Anwendung des zusätzlichen Vorstreckrahmens eine Foliendehnung von 70–80% gemessen wurde.

[0098] Ein Vorblasen oder Vorsaugen kam nicht zur Anwendung und ist häufig nicht notwendig.

[0099] Trotzdem kann es Anwendungsfälle geben, bei denen bei der Verwendung eines rundumlaufend geschlossenen zusätzlichen Vorstreckrahmens die Anwendung eines Vorblaskastens oder einer Vorsaugglocke zweckmäßig sein kann.

[0100] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird auch von einem Verfahren zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements gelöst, bei welchem das Folienelement mittels eines Trägerrahmens gegenüber einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil gehalten wird, und bei welchem das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil durch die von dem Folienelement erzeugte Folienebene bewegt, um eine Kontur des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils auf das Folienelement zu übertragen, wobei die Greifer gegenüber dem Trägerrahmen translatorisch entlang wenigstens zwei Raumachsen und/oder rotatorisch um wenigstens eine Raumachse verlagert werden, und/oder der Trägerrahmen gegenüber einem Lagerrahmenteil rotatorisch um wenigstens eine Raumachse und/oder translatorisch entlang wenigstens einer Raumachse verlagert wird, um das Folienelement an die Kontur verlagert wird, um das Folienelement präziser an die Kontur des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils anzupassen.

[0101] Hierbei spielt es keine Rolle, ob es sich um dieselbe Raumachse oder voneinander verschiedene Raumachsen handelt.

[0102] Jedenfalls können mit diesem Verfahren Folienelemente wesentlich präziser an unterschiedlichste Konturen von Formwerkzeugen oder zu kaschierenden Bauteilen angepasst werden.

[0103] Greifer beziehungsweise der Trägerrahmen können zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Verfahrens individuell aktiv bewegt werden.

[0104] Eine bevorzugte Verfahrensvariante sieht vor, dass Greifer und/oder der Trägerrahmen translatorisch und/oder rotatorisch verlagert werden, während und/oder nachdem das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil durch die Ebene des Folienelements hindurch bewegt wird. Hierdurch kann das Folienelement noch individueller an die Erfordernisse des Reck- beziehungsweise Umform- oder Kaschierprozesses angepasst werden.

[0105] Eine weitere besonders vorteilhafte Verfahrensvariante sieht vor, dass Greifer und/oder der Trägerrahmen mittels des äußeren Lagerrahmentails ausgewechselt werden, wodurch unterschiedliche Greifer beziehungsweise unterschiedliche Trägerrahmen individuell auf verschiedene Folienelemente beziehungsweise auf unterschiedlichste Formwerkzeuge oder zu kaschierende Bauteile leichter umgestellt werden können.

[0106] Das vorliegende Verfahren zeichnet sich bevorzugt dadurch aus, dass Greifer beziehungsweise der Trägerrahmen individuell aktiv angesteuert werden, um das Folienelement präziser an eine Kontur eines Formwerkzeugs oder eines zu kaschierenden Bauteils anzupassen.

[0107] Wie vorstehend bereits beschrieben, können Greifer zeitlich individuell angesteuert werden, so dass sie sich beispielsweise zu unterschiedlichen Zeiten bewegen und/oder sich nach einem Bewegungsstopp weiterbewegen, sie unterschiedlich beschleunigt werden und/oder sie mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt werden.

[0108] Hierzu können Greifer rotatorisch wie auch translatorisch um eine oder mehrere Raumachsen bewegt werden, wobei unter einer rotatorischen Bewegung neben dem Drehen auch ein Neigen von Greifern zu verstehen ist.

[0109] Insbesondere können Greifer eine Strecke, insbesondere eine vorgegebene Strecke mehrstufig abfahren, um einen individuellen zeitlichen Eingriff beziehungsweise ein individuelles zeitliches Wirken auf das Folienelement zu erzielen.

[0110] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn Greifer ihre Greif- beziehungsweise Haltekräfte individuell variieren können; das heißt sie festigen oder lockern ihre auf das Folienelement wirkenden Klemmkkräfte beziehungsweise Presskräfte zwischen den Greifflächenteilen der Greifer.

[0111] Beispielsweise verläuft eine Raumachse, entlang welcher ein Greifer translatorisch bewegt beziehungsweise um welche ein Greifer rotatorisch herum bewegt werden kann, quer zu der Längsachse eines Rahmenteil des Trägerrahmens, an welchem dieser Greifer angeordnet ist.

[0112] Das Einstellen von individuellen Greifkräften ist besonders vorteilhaft hinsichtlich Folienelemente, welche eine genarbte Oberfläche aufweisen, so dass selbst Folienelemente mit genarbt Oberflächen problemlos zwischen zwei Greifflächenteile eines Greifers gleiten können, wenn Greifkräfte entsprechend reduziert werden.

[0113] Um das Folienelement partiell auf eine andere Weise manipulieren zu können, ist es vorteilhaft, wenn ein Greifer oder eine Gruppe von Greifern in Abhängigkeit von wenigstens einem weiteren Greifer individuell aktiv angesteuert werden.

[0114] Das Folienelement kann partiell noch präziser rekt werden, wenn Greifer in Abhängigkeit von einer Raumlage oder einer räumlichen Verlagerung des Trägerrahmens räumlich verlagert werden.

[0115] Die Qualität des fertigen Produkts kann weiter verbessert werden, wenn Greifer in Abhängigkeit von einem Folienmaterial des Folienelements individuell aktiv angesteuert werden.

[0116] Eine weitere bevorzugte Verfahrensvariante sieht vor, dass Greifer derart individuell aktiv angesteuert werden, dass Bereiche des Folienelements partiell vorgestreckt werden und/oder partiell nachgleiten, so dass das Folienelement besonders gut an ein Formwerkzeug bzw. an ein zu kaschierendes Bauteil angebracht werden kann.

[0117] Ferner kann das vorliegende Verfahren vorteilhaft weiterentwickelt werden, wenn der Trägerrahmen in Abhängigkeit von einer räumlichen Verlagerung von Greifern räumlich verlagert wird, da sich hierdurch das Verfahren weiter präzisieren lässt.

[0118] Werden Greifer in Abhängigkeit von einer Kontur bzw. Geometrie des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils individuell aktiv angesteuert, können die Greifer das Folienelement partiell verbessert manipulieren, sprich insbesondere recken.

[0119] Die Aufgabe der Erfindung wird auch von einer Kaschierstation zum Kaschieren eines Bauteils mit einem Folienelement gelöst, wobei sich die Kaschierstation durch eine Vorrichtung nach einem der hier beschriebenen Merkmale auszeichnet.

[0120] Durch den Einsatz der vorliegenden Vorrichtung an einer Formstation im Allgemeinen, wie an der Kaschierstation im Speziellen können mit einem Folienelement kaschierte Bauteile, insbesondere Kfz-Innenverkleidungsteile, extrem präzise und somit mit einer äußerst hohen Qualität hergestellt werden.

[0121] Die Aufgabe der Erfindung wird darüber hinaus auch von einer Anlage zum Kaschieren eines Bauteils, insbesondere eines Kfz-Innenverkleidungsteils, mit einem Folienelement gelöst, wobei die Anlage eine Kaschierstation aufweist, und die Kaschierstation einen Trägerrahmen mit einer Vielzahl an Greifern zum Greifen des Folienelements umfasst, wobei die Anlage eine Controllereinheit aufweist, welche derart mit wenigstens einem der Greifer wirkverbunden ist, dass die Controllereinheit vor und/oder während des Kaschierens des Bauteils mit dem Foli-

enelement den wenigstens einen Greifers hinsichtlich seiner räumlichen Bewegung und/oder seiner Haltekräfte ansteuert.

[0122] Dadurch, dass Greifer zum Greifen des Folienelements in dieser Art mittels der Controllereinheit angesteuert werden können, können Kaschierprozesse an gattungsgemäßen Anlagen wesentlich differenzierter, also nochmals exakter als bisher, durchgeführt werden, wodurch insbesondere eine Optimierung hinsichtlich eines Materialverbrauchs und einer Kaschierqualität erzielt ist.

[0123] Eine geeignete Controllereinheit kann hierbei vielfältig ausgestaltet sein, insbesondere mittels einer Kombination aus Software und Hardware.

[0124] Mittels dieser Controllereinheit können aktive Bewegungen von Greifern und/oder des Trägerrahmens nicht nur gesteuert, sondern darüber hinaus auch komplex untereinander geregelt werden, um das Folienelement differenzierter manipulieren zu können.

[0125] Mittels der Controllereinheit ist bevorzugt auch eine menügesteuerte Anpassung an Folienschnitten beim Umrüsten der Vorrichtung, insbesondere der Kaschierstation bzw. der Anlage, etwa bei einem Formatwechsel oder ähnlichem möglich.

[0126] Es ist jedoch auch möglich, diese menügesteuerte Anpassung durch andere geeignete computerunterstützte Einrichtungen zu bewerkstelligen.

[0127] Unter einer menügesteuerten Anpassung ist im Sinne der Erfindung verstanden, dass ein entsprechender Datensatz – voreingestellt, vom Modell, über Scanner oder dergleichen – geladen, wobei sich insbesondere Greifer, aber auch kumulativ oder alternativ der Trägerrahmen, auf eine erforderliche bzw. gewünschte Formatgröße automatisch justieren.

[0128] Alternativ können Zuschnittmaße oder dergleichen auch über eine geeignete Schnittstelle händisch von einem Bedienpersonal in eine Steuerung usw. eingegeben werden.

[0129] Es versteht sich, dass die Controllereinheit der Vorrichtung oder der Kaschierstation oder der Anlage zugeordnet sein kann, um Greifer und Trägerrahmen im Sinne der Erfindung individuell ansteuern zu können.

[0130] Es sei hier noch darauf hingewiesen, dass die hier verwendeten Begriffe „Verstellen“, „Verlagern“ bzw. „Bewegen“ werden im Sinne vorliegender Erfindung synonym verwendet.

[0131] An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht nur die beschriebene Vor-

richtung, das beschriebene Verfahren, die beschriebene Kaschierstation und die beschriebene Anlage betrifft, sondern darüber hinaus auch ein hiermit hergestelltes Produkt.

[0132] Bei einem derartigen Produkt kann es sich beispielsweise um Badewannen, Kühlschränkenbehälter oder dergleichen handeln.

[0133] Vorliegend können entsprechende Folienschnitte (Folienelemente), welche insbesondere unter Zuhilfenahme von Vakuumformen behandelt werden, vor dem Verformen biaxial besonders präzise gereckt werden, wodurch etwa die Foliendicke in besonders präzise definierten Bereichen bereits vor dem Verformen dünner oder dicker gestaltet werden kann.

[0134] Insbesondere bei der Herstellung von Fahrzeuginnenteilen, wie Instrumententafeln, Türseitenverkleidungen oder dergleichen, kann vorliegend äußerst präzise auf den Auszugsgrad der Oberflächenstruktur eingewirkt werden.

[0135] Vorliegend ist es weiter vorteilhaft, wenn während des Verformens und/oder in einem nachgelagerten Schritt eine Formhilfe eingesetzt wird, welche von außen auf das Folienelement wirken kann, während ein Formwerkzeug oder ein zu kaschierendes Bauteil von innen wirkt.

[0136] Darüber hinaus ist es nach einem weiteren Aspekt der Erfindung von Vorteil, wenn das vorliegende Verfahren dadurch weiterentwickelt ist, dass mindestens eine Markierung eines erwärmten Folienelements innerhalb der Vorrichtung bzw. Kaschierstation durch einen dieser Markierung zugeordneten am Einlauf und einen dieser Markierung zugeordneten am Auslauf der Formstation angeordneten Sensor erfasst wird, worauf die Regelsignale der Sensoren eine Relativverschiebung von Folienelement und dem Formwerkzeug oder dem zu kaschierenden Bauteil innerhalb der Vorrichtung bzw. Kaschierstation herbeiführen, so dass insbesondere ein Arbeiten mit einem Inline-Verfahren, das heißt mit einer absatzweise transportierten, insbesondere zusammenhängenden, Folie vereinfacht.

[0137] Vorteilhafterweise kann hierdurch mittels der Greifer insbesondere ein zweifarbiges Zuschnitt noch exakter positioniert werden, wobei speziell die Position einer Farbtrennlinie mittels der vorliegenden Greifer besonders exakt beeinflusst werden kann.

[0138] Falls erforderlich, kann zuvor die Lage der Markierung mittels eines Sensors erfasst und in Bezug auf eine entsprechend ausgestattete Transporteinrichtung ausgerichtet werden.

[0139] Hierbei kann zunächst die Markierung so ausgerichtet werden, dass bereits durch die Transporteinrichtung eine einigermaßen genaue Zuordnung von markiertem Folienelement zu dem Formwerkzeug oder dem zu kaschierenden Bauteil herbeigeführt werden kann. In der vorliegenden Vorrichtung bzw. Kaschierstation wird dann noch nach dem Erwärmen des Folienelements eine genaue Ausrichtung durch am Anfang und am Ende der Vorrichtung bzw. Kaschierstation angeordnete Sensoren herbeigeführt, da sich durch die Erwärmung die genaue Zuordnung der Markierung zum Formwerkzeug oder zum Bauteil verändern kann.

[0140] Im weiteren Arbeitsverlauf kann das Folienelement im eigentlichen Arbeitsbereich der Vorrichtung bzw. der Kaschierstation dann, wie vorstehend beschrieben, eingespannt und einem Verformvorgang unterworfen werden, worauf die Lage der Markierung nach dem Verformen durch mindestens einen Sensor überwacht und bei Bedarf korrigiert wird.

[0141] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann die Korrektur der Lage der Markierung durch Festhalten des Folienelements im kontrollierten Bereich und entsprechende Verschiebung des Folienelements zusammen mit Festhaltungsmitteln, wie etwa die vorliegenden Greifer, bei unveränderter Einspannung erfolgen.

[0142] Eine Verschiebung des Folienelements zur Korrektur der Lage der Markierung erfolgt also unter Einbeziehung der Festhaltungsmittel bzw. insbesondere Greifer, so dass eine Veränderung des Folienelements in ihrer eingespannten Lage über die Festhaltungsmittel bzw. Greifer nicht mehr erfolgt.

[0143] Die Korrektur der Lage der Markierung kann in Weiterbildung der Erfindung durch Verschieben des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils erfolgen, wenn dies konstruktiv einfacher zu lösen ist als die Verschiebung der Transporteinrichtung zusammen mit der Folie.

[0144] Zur Vervollständigung des Arbeitsvorganges kann nach dem Ausrichten der Markierung des Folienelements unter Beibehaltung ihrer ausgerichteten Lage in ein Formwerkzeug verformt, und im Falle eines Kaschiervorganges das Bauteil in das vorgeformte Folienelement eingebracht und mit diesem vereinigt werden.

[0145] Das erläuterte Verfahren nach dem weiteren Aspekt ist immer dann anwendbar, wenn das Folienelement durch die Markierung in mindestens zwei Oberflächenbereiche unterteilt ist. Dies können beispielsweise durch eine scharfe Linie getrennte unterschiedliche Farbbereiche sein. Die Markierung kann aber auch eine Farbmarkierung sein, die sich von der übrigen Farbgestaltung des Folienelements abhebt.

[0146] Ferner kann die Markierung auch eine Blindprägung sein, das heißt das Folienelement kann eine Vertiefung oder eine Erhebung aufweisen, durch welche die Markierung gebildet ist, ohne dass eine farbliche Veränderung vorliegt.

[0147] Die Markierung kann quer oder schräg zur Folienufrichtung kontinuierlich fortlaufend sein; es ist aber auch möglich, dass die Markierung in Folienufrichtung kontinuierlich fortlaufend ist.

[0148] Das nach dem weiteren Aspekt ergänzte Verfahren kann problemlos mit einer Vorrichtung mit einer Transporteinrichtung durchgeführt werden, wenn am Anfang der Transporteinrichtung eine Regeleinrichtung für die Erkennung der Markierung und das Ausrichten des Folienelements in Bezug auf die Transporteinrichtung vorgesehen ist, dass am Einlauf und Auslauf der Vorrichtung bzw. einer Formstation jeweils mindestens ein Klemmbalken oder Greifer sowie jeweils ein auf die Markierung ansprechender Sensor vorgesehen sind, und dass auf Signale der Sensoren ansprechende Stelleinrichtungen für eine Relativverschiebung des eingeklemmten Folienelements gegenüber dem Formwerkzeug oder dem zu kaschierenden Bauteil angeordnet sind.

[0149] Die Genauigkeit der Lage der Markierung in Bezug auf das Formwerkzeug oder das Bauteil ist umso grösser, je kleiner das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil ist.

[0150] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung kann insbesondere das vorliegende Verfahren nochmals weiterentwickelt werden, wenn ausgehend von einem gegenüber dem Formwerkzeug oder dem Bauteil ausgerichteten Zustand der Markierung das Folienelement einem Verformvorgang unterworfen wird, worauf die Lage der Markierung durch mindestens einen Sensor überwacht und bei Bedarf korrigiert wird. Hierbei wird also von einem Verfahrenszustand ausgegangen, bei dem das Folienelement etwa gegenüber der Transporteinrichtung bereits ausgerichtet ist und wobei das Folienelement auch in der Vorrichtung bzw. Formstation oder Kaschierstation schon zumindest in annähernder Weise gegenüber dem Formwerkzeug oder dem zu kaschierenden Bauteil ausgerichtet ist. Hierbei erfolgt also die Korrektur der Markierung vor und während eines Verformvorgangs, also nachdem das erwärmte Folienelement mit ihrer Markierung bereits gegenüber dem Formwerkzeug oder dem Bauteil ausgerichtet ist. Insofern kann also eine Korrektur der Lage der Markierung gegenüber dem Formwerkzeug oder dem Bauteil bewirkt werden, sofern eine Verschiebung durch den Verformvorgang eingetreten ist.

[0151] Besonders vorteilhaft ist es, dass hierdurch ein vereinfachtes Einlegen des Folienelements sowie ferner eine besonders exakte Positionierung von

Nähten, Farbbereichen oder dergleichen erzielt werden kann.

[0152] Vorzugsweise erfolgt die Korrektur der Lage der Markierung durch Festhalten des Folienelements im kontrollierten Bereich und entsprechende Verschiebung des Folienelements in sich bei unveränderter Einspannung. Bei einer solchen Korrektur handelt es sich um eine Art Feinkorrektur, bei der die Markierung unter Ausnutzung des verformbaren Zustandes des Folienelements verschoben wird, ohne dass eine Einspannung geändert wird, das heißt die Markierung wird aufgrund der Verformbarkeit des Folienelements innerhalb des Folienelements verschoben, ohne dass der gesamte Folienbereich verschoben wird, was bereits vorher in einem vorhergehenden hier nicht dargestellten Verfahrensschritt vorgenommen wurde und was eine Art Grobkorrektur darstellt.

[0153] Sofern diese Verschiebung in sich nicht den erwünschten Erfolg herbeiführen kann, kann nach einer anderen Ausgestaltung die Korrektur der Lage der Markierung durch Verschieben des Formwerkzeuges oder des zu kaschierenden Bauteils erfolgen, wodurch größere Fehler korrigiert werden können, als durch Verschieben der Markierung innerhalb des Folienelements.

[0154] Nach dieser Korrektur kann das Folienelement in seiner Lage zumindest abschnittsweise fixiert werden, um weitere Einflüsse auf das Folienelement auszuschließen, die zu einer Verschiebung der Markierung gegenüber dem Formwerkzeug oder dem Bauteil führen können.

[0155] Wenn die Markierung in ihrer Lage fixiert ist, kann der eigentliche Formvorgang oder Kaschiervorgang beginnen, der darin besteht, dass nach dem Ausrichten der Markierung und nach dem Fixieren des Folienelements diese unter Beibehaltung ihrer ausgerichteten und fixierten Lage in ein Formwerkzeug verformt wird, und dass im Falle eines Kaschiervorganges das Bauteil in das vorgeformte Folienelement eingebracht und mit diesem vereinigt wird.

[0156] Diese Verfahrensweise ist immer dann anwendbar, wenn das Folienelement durch mindestens eine Markierung in mindestens zwei Oberflächenbereiche unterteilt ist, wie vorstehend bereits mit anderen Möglichkeiten, die auch hier zutreffen, erläutert.

[0157] Eine entsprechend zu Durchführung des Verfahrens nach dem anderen Aspekt ausgestaltete Vorrichtung zeichnet insbesondere dadurch aus, dass in der Vorrichtung oder Formstation mindestens eine Saugeinrichtung, wie beispielsweise ein Saugbalken, oberhalb des Folienelements höhenverstellbar angeordnet ist und die Vorrichtung bzw. Formstation einen Verschiebeantrieb aufweist, der durch Signale eines

auf die Annäherung des Folienelements ansprechenden Sensors steuerbar ist. Die Höhenverstellbarkeit der Saugeinrichtung ist unter anderem vorteilhaft, damit diese der Verformung des Folienelements folgen kann, ohne dass die fixierte Lage der Markierung gestört wird.

[0158] Damit von der Saugeinrichtung selbst während der Verformung des Folienelements keine Störungen auf die Lage der Markierung ausgehen können, ist mindestens eine Saugeinrichtung unter einem spitzen oder rechten Winkel zur Folienlängsrichtung verschiebbar angeordnet und weist einen Verschiebeantrieb auf, der durch Signale eines auf die Markierung ansprechenden Sensors steuerbar ist. Hierdurch kann die das Folienelement haltende und die Lage der Markierung fixierende Saugeinrichtung der Verformung des Folienelements während des Formvorganges insoweit nachgeführt werden, als eine Verschiebung der Markierung gegenüber dem Formwerkzeug oder dem zu kaschierenden Bauteil vermieden werden soll.

[0159] Weiterhin können in vorteilhafter Ausgestaltung zumindest abschnittsweise oberhalb des Folienelements Saugeinrichtungen in der Vorrichtung bzw. Formstation höhenverschiebbar und/oder unter einem spitzen oder rechten Winkel zur Folienlängsrichtung verschiebbar angeordnet sein, die nach der Korrektur der Markierung eine Lagefixierung des Folienelements herbeiführen. Hierbei handelt es sich um Saugeinrichtungen, die ausschließlich die Funktion der Fixierung des Folienelements ausüben und deshalb vorzugsweise zumindest abschnittsweise angeordnet sind, da häufig eine Fixierung über die gesamte Folienlänge oder Folienbreite innerhalb der Vorrichtung bzw. Formstation nicht notwendig ist.

[0160] Wenn alternativ sämtliche Saugeinrichtungen jeweils einen Antrieb für die Höhenverstellung und für die schräge oder rechtwinklige Verschiebung zur Folienlängsrichtung aufweisen, wobei die Höhenverstellung und die Verschiebung durch Steuerung der Antriebe der Verformungsgeschwindigkeit des Folienelements beim Vorformen anpassbar ist, so ist es möglich, auch während des Verformvorgangs des Folienelements dieses zu halten und zu fixieren, ohne dass eine Störung auf die bereits ausgerichtete Lage der Markierung ausgehen könnte.

[0161] Mit der vorliegenden Erfindung sind eine allgemeine reck- und umformfreie Handhabung eines Folienelements erheblich verbessert und speziell auch ein partielles bzw. selektives Vorstrecken von Folienbereichen eines Folienelements besonders präzise möglich.

[0162] Insofern ist es besonders vorteilhaft, wenn Greifer für ein partielles Vorstrecken bzw. auch für

ein partielles Nachgleiten ausgelegt bzw. ansteuerbar sind.

[0163] Ferner kann die Erfindung nicht nur hinsichtlich Folienzuschnitte angewendet werden, sondern auch hinsichtlich Inline-Verfahren bzw. Inline-Anlage, wobei dann anstelle von Folienzuschnitte auch eine Verarbeitung von der Rolle möglich ist. Aber auch an einer Inline-Anlage können Folienzuschnitte eingelegt werden.

[0164] Weitere Merkmale, Effekte und Vorteile vorliegender Erfindung sind anhand anliegender Zeichnung und nachfolgender Beschreibung erläutert, in welchen beispielhaft eine Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements mit gegenüber einem Trägerrahmen mehraxial im Raum translatorisch und rotatorisch beweglichen Greifern und mit einem gegenüber einem äußeren Lagerrahmenteil zusätzlich noch einaxial im Raum rotatorisch beweglichen Trägerrahmen dargestellt und beschrieben ist.

[0165] Komponenten, welche in den einzelnen Figuren wenigstens im Wesentlichen hinsichtlich ihrer Funktion übereinstimmen, können hierbei mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sein, wobei die Komponenten nicht in allen Figuren beziffert und erläutert sein müssen.

[0166] In der Zeichnung zeigen:

[0167] Fig. 1 schematisch eine perspektivische Ansicht eines mit räumlich mehraxial beweglichen und individuell ansteuerbaren Greifern ausgerüsteten Trägerrahmens, welcher zusätzlich noch rotatorisch an einem Lagerrahmenteil einer Vorrichtung zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements angeordnet ist;

[0168] Fig. 2 schematisch eine weitere perspektivische Ansicht des in der Fig. 1 gezeigten Trägerrahmens, jedoch ohne Lagerrahmenteil;

[0169] Fig. 3 schematisch eine Seitenansicht einer in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Greifereinheit mit Greifer;

[0170] Fig. 4 schematisch eine perspektivische Aufsicht der in der Fig. 3 gezeigten Greifereinheit mit Greifer;

[0171] Fig. 5 schematisch eine Aufsicht des in den Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigten Trägerrahmens mit exemplarisch in die Vorrichtung eingelegtem und mit dem Folienelement zu kaschierendem Bauteil;

[0172] Fig. 6 schematisch eine Aufsicht des in den Fig. 1 bis Fig. 5 gezeigten Trägerrahmens jedoch alternativ mit insgesamt 12 individuell ansteuerbaren

Greifern in maximal geöffneter symmetrischer Stellung;

[0173] Fig. 7 schematisch eine andere Aufsicht des in der Fig. 6 gezeigten Trägerrahmens mit nach links verlagerten Greifern;

[0174] Fig. 8 schematisch eine zusätzliche Aufsicht des insbesondere in der Fig. 7 gezeigten Trägerrahmens mit an beiden Langseiten des Trägerrahmens zusätzlich ausgefahrenen Greifen;

[0175] Fig. 9 schematisch eine alternative Aufsicht des in den Fig. 6 bis Fig. 8 gezeigten Trägerrahmens mit nach rechts verlagerten Greifern; und

[0176] Fig. 10 schematisch eine Seitenansicht der in den Fig. 6 bis Fig. 9 gezeigten Trägerrahmens während eines Heizvorgangs.

[0177] Die in der Fig. 1 nur teilweise gezeigte Vorrichtung 1 zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements 2 (siehe beispielhaft nur Fig. 5), welches hier als ein Folienzuschnitt 3 vorliegt, formuliert eine Folienelementebene 4 und ist Bestandteil einer hier nicht näher gezeigten Kaschierstation 5 (siehe nur Fig. 5) sowie einer hier ebenfalls nicht näher gezeigten Anlage 6 (siehe nur Fig. 5) zum Kaschieren eines Bauteils 7 (siehe auch nur Fig. 5), wobei in diesem Ausführungsbeispiel das zu kaschierende Bauteil 7 ein Kraftfahrzeug-Innenverkleidungsteil 8 ist.

[0178] Die Vorrichtung 1 zeichnet sich insbesondere durch einen Trägerrahmen 10 zum Aufspannen des Folienelements 2 gegenüber dem zu kaschierenden Bauteil 7 oder auch gegenüber einem sonstigen in der Vorrichtung 1 anordenbaren Formwerkzeug (hier nicht dargestellt) aus.

[0179] An dem Trägerrahmen 10 sind eine Vielzahl an Greifern 11 (hier nur exemplarisch beziffert) zum Greifen des Folienelements 2 angeordnet, wobei die Greifer 11 jeweils Bestandteil einer kompakten Greifereinheit 12 (siehe insbesondere Fig. 3 und Fig. 4) sind.

[0180] Das Besondere an der Vorrichtung 1 ist, dass die Greifer 11 gegenüber dem Trägerrahmen 10 mehraxial verstellbar angeordnet sind, um das Folienelement 2 an einer Kontur 7A des zu kaschierenden Bauteils 7 oder eines Formwerkzeugs präziser anpassen zu können.

[0181] Insbesondere ein definiertes Nachgleiten des Folienelements 2 gelingt mit diesen mehraxial verstellbaren Greifern 11 bzw. Greifereinheiten 12 besonders gut während eines Formprozesses.

[0182] Die Bedeutung der mehraxialen Verstellbarkeit wird später noch hinsichtlich der in den **Fig. 3** und **Fig. 4** detailliert gezeigten Greifereinheit **12** näher erläutert.

[0183] Der Trägerrahmen **10** besitzt an seinen beiden Langseiten **15** zwei untereinander verbundene Längstraversen **16** und **17** auf (nur exemplarisch beziffert). Diese ersten und zweiten Längstraversen **16** und **17** sind an den Kurzseiten **18** des Trägerrahmens **10** durch Quertraversen **19** zu eben diesem Trägerrahmen **10** untereinander verbunden.

[0184] In diesem Ausführungsbeispiel zeichnet sich die Vorrichtung **1** neben den mehraxial verstellbar angeordneten Greifern **11** auch noch durch ein äußeres Lagerrahmenteil **20** (nur teilweise und nur in der **Fig. 1** dargestellt) aus, in welchem vorteilhafterweise der Trägerrahmen **10** wenigstens einaxial um eine Raumachse **16** bzw. Lagerachse verstellbar, das heißt schwenkbar, angeordnet ist, um das Folienelement **2** an die Kontur **7A** des zu kaschierenden Bauteils **7** oder eines Formwerkzeugs präziser anpassen zu können.

[0185] Das äußere Lagerrahmenteil **20** besitzt zwei Lagereinrichtungen **22** (hier nur exemplarisch beziffert), mit Lageraugen **23**, in denen jeweils ein Lagerzapfen **24** (nur exemplarisch beziffert) des Trägerrahmens **10** drehbar gelagert ist. Die Lagerzapfen **24** befinden sich jeweils an der Quertraverse **19** des Trägerrahmens **10**, so dass der Trägerrahmen **10** um seine Längsachse, welche mit der Raumachse **21** zusammenfällt, drehbar bzw. schwenkbar in dem äußeren Lagerrahmenteil **20** gelagert ist.

[0186] Durch diesen im Wesentlichen durch die Lagereinrichtungen **22** verkörperten Lagermechanismus besitzt der Trägerrahmen **10** zumindest in diesem Ausführungsbeispiel einen Freiheitsgrad **26**, nämlich die Rotation um die Raumachse **21**, so dass sämtliche an dem Trägerrahmen **10** montierten Greifereinheiten **12** mit ihren Greifern **11** gleichzeitig und gemeinsam ihre Raumlage im Raum **27** und speziell gegenüber der Kontur **7A** des zu kaschierenden Bauteils **7** verändern können, wodurch ein Steuerungs- bzw. Regelungsaufwand an der Vorrichtung **1** verringert werden kann.

[0187] An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass der äußere Lagerrahmen bei einer alternativen Vorrichtung bzw. einem alternativen Einsatzzweck auch ohne den vorstehend beschriebenen Lagermechanismus betrieben werden könnte.

[0188] Wie gemäß der Darstellung nach der **Fig. 2** schematisch dargestellt umfasst die Vorrichtung **1** eine Controllereinheit **30**, mittels welcher insbesondere die mehraxiale Verstellbarkeit der Greifer **11** sowie

des Trägerrahmens **10** gesteuert bzw. geregelt werden kann.

[0189] Der Trägerrahmen **10** ist nach **Fig. 2** ohne das äußere Lagerrahmenteil **20** und dem Lagermechanismus abgebildet.

[0190] Anhand der Darstellungen gemäß der **Fig. 3** und **Fig. 4** ist eine an dem Trägerrahmen **10** montierte Greifereinheit **12** schematisch auch noch einmal hinsichtlich seiner mehraxialen Verstellbarkeit und die sich hierdurch ergebenden Freiheitsgrade dargestellt, wobei hierzu hilfsweise das nur in der **Fig. 3** dargestellte Koordinatensystem **32** eingeführt ist.

[0191] Insbesondere der Greifer **11** kann demnach jeweils translatorisch entlang einer ersten Greiferraumachse **37** (x-Achse), einer zweiten Greiferraumachse **38** (y-Achse) sowie entlang einer dritten Greiferraumachse **39** (z-Achse) translatorisch verstellt bzw. verlagert werden, wodurch sich drei translatorische Freiheitsgrade, nämlich ein erster Freiheitsgrad **41**, ein zweiter Freiheitsgrad **42** und eine dritter Freiheitsgrad **43** hinsichtlich des Greifers **11** ergeben.

[0192] Zusätzlich kann der Greifer um die jeweilige Greiferraumachse **37**, **38** bzw. **39** rotatorisch verstellt bzw. verlagert werden, wodurch sich drei rotatorische Freiheitsgrade bzgl. des Greifers **11** ergeben, nämlich ein vierter Freiheitsgrad **44**, ein fünfter Freiheitsgrad **45** sowie ein sechster Freiheitsgrad **46**.

[0193] Durch diese mehraxiale Verstellbarkeit des Greifers **11** ergibt sich für jeden der Greifer **11** an der Vorrichtung **1** ein individueller Greiferaktionsraum **50**, welcher in den **Fig. 3** und **Fig. 4** schematisch eingezeichnet ist.

[0194] In diesem Ausführungsbeispiel ergibt sich für jeden der Greifer **11** ein Greiferaktionsraum **50** mit den Maßen 80 mm × 80 mm × 700 mm, wobei die Maße des Greiferaktionsraums **50** von Trägerrahmen **10** zu Trägerrahmen **10** unterschiedlich gewählt und damit auf das jeweilige zu kaschierende Bauteil **7** bzw. Formwerkzeug (nicht dargestellt) individuell abgestimmt sein kann.

[0195] Der Greifer **11** zeichnet sich in diesem Ausführungsbeispiel durch ein oberes Greiferelement **51** und ein unteres Greiferelement **52** aus, wobei das obere und das untere Greiferelement **51** und **52** durch einen hier nicht weiter gezeigten Greifmechanismus aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegt werden können, so dass der Greifer **11** insgesamt eine Greifbewegung gegenüber dem Folienelement **2** vollziehen kann.

[0196] An den Greiferelementen **51** und **52** sind fest aber lösbar und damit Greifflächenteile **53** bzw. **54** auswechselbar angebracht, welche in unmittelbaren

Wirkkontakt mit dem Folienelement **2** stehen und somit Greifkräfte **55** auf das Folienelement **2** ausüben.

[0197] Mittels dieser auswechselbaren Greifflächen-teile kann der Greifer **11** individuell an das zu verarbeitende Folienmaterial des jeweiligen Folienelements **2** angepasst werden, falls dies erforderlich ist.

[0198] Um die hohe Beweglichkeit bzw. Verstell- bzw. Verlagerbarkeit des jeweiligen Greifers **11** zu ermöglichen, umfasst die Vorrichtung **1** die Greifereinheiten **12** mit folgendem Aufbau, deren wesentliche Funktionen im Folgenden beispielhaft beschrieben sind.

[0199] Die Greifereinheit **12** besitzt einen Ausfahr- und Drehmechanismus **60**, mittels welchem der Greifer **11** einerseits translatorisch entlang der ersten Greiferraumachse **37** bewegt werden kann, wodurch der erste Freiheitsgrad **41** realisiert ist.

[0200] Andererseits kann der Greifer **11** mittels dieses Ausfahr- und Drehmechanismus **60** sogleich auch rotatorisch um diese erste Greiferraumachse **37** bewegt werden, also gedreht werden, wodurch der vierte Freiheitsgrad **44** verwirklicht ist.

[0201] Mittels des vierten Freiheitsgrads **44** ist gewährleistet, dass der Greifer **11** gegenüber der Folienelementebene **4** drehbar ist.

[0202] Dieser Ausfahr- und Drehmechanismus **60** kann unterschiedlichst ausgestaltet sein und befindet sich in einen Kopfteil **61** der Greifereinheit **12**.

[0203] Ferner verfügt die Greifereinheit **12** über einen Horizontal-Schwenkmechanismus **62** mit einer Horizontal-Schwenkachse **63**, welche in Richtung der zweiten Greiferraumachse **38** verläuft.

[0204] Mittels des Horizontal-Schwenkmechanismus **62** kann in diesem Ausführungsbeispiel das gesamte Kopfteil **61** und damit auch der Ausfahr- und Drehmechanismus **60** des Greifers **11** um die Horizontal-Schwenkachse **63** geschwenkt werden, so dass hierdurch der fünfte Freiheitsgrad **45** ermöglicht ist.

[0205] Die translatorische Verstell- bzw. Verlagerbarkeit des Greifers **11** ist durch einen Hebe-/Senkmechanismus **64** bewerkstelligt, so dass der Greifer **11** translatorisch entlang der zweiten Greiferraumachse **38** bewegbar bzw. verstell- bzw. verlagerbar ist. Insofern ist hierdurch der zuvor beschriebene zweite Freiheitsgrad **42** realisiert. Mittels des zweiten Freiheitsgrads **42** ist sichergestellt, dass der Greifer **11** gegenüber der Folienelementebene **4** individuell höhen-einstellbar ist.

[0206] Darüber hinaus ist die Greifereinheit **12** mittels eines Schlittenteils **65** (siehe **Fig. 4**) umfassend zwei Schlittenelemente **66** und **67** (siehe **Fig. 4**) translatorisch in komplementär ausgestalteten Schienen (nicht gezeigt) des Trägerrahmens **10** befestigt.

[0207] Mittels des Schlittenteils **13** ist die Greifereinheit **12** translatorisch entlang der dritten Greiferraumachse **39** bewegbar bzw. verstell- bzw. verlagerbar, wodurch der vorstehend erläuterte dritte Freiheitsgrad **43** formuliert ist.

[0208] Der sechste Freiheitsgrad **46** wird in diesem Ausführungsbeispiel durch die Schwenkbarkeit der Greifereinheit **12** um eine Schwenkachse **68** (siehe **Fig. 1**) gewährleistet, wozu die Greifereinheit **12** des Weiteren einen Vertikalschwenkmechanismus (hier nicht gezeigt) umfasst.

[0209] Kumulativ oder alternativ kann der sechste Freiheitsgrad **46** auch durch die Drehbewegung des Trägerrahmens **10** um die Raumachse **21** erzielt werden.

[0210] Insbesondere durch den sechsten Freiheitsgrad **46** ist gewährleistet, dass der Greifer **11** insbesondere gegenüber dem zu kaschierenden Bauteil **7** geneigt werden kann.

[0211] In diesem Ausführungsbeispiel verlaufen die Raumachse **21** bzw. die Raumachse **21** des Trägerrahmens **10** und die dritte Greiferraumachse **39** fluchtend bzw. parallel zueinander.

[0212] Durch den zuvor beschriebenen Aufbau der Greifereinheit **12** sowie in dessen Funktionsweise ist an der Vorrichtung **1** eine Vielzahl an Verstelleinrichtungen **70** zum räumlichen Verstellen der Greifer **11** ausgeführt.

[0213] Es versteht sich, dass diese Verstelleinrichtungen **70** unterschiedlichst motorisch ansteuerbar sind.

[0214] Insofern kann insbesondere die jeweilige Greifereinheit **12** zumindest einen oder mehrere elektrischen Antriebsmotoren zum Treiben der Greifer **11** umfassen, so dass diese Greifer **11** einerseits mehraxial verstellt werden können, wie vorstehend erläutert, und andererseits individuell das jeweilige Folienelement **2** ergreifen können.

[0215] Insbesondere der hier vorstehend beschriebene Greifmechanismus kann derart ausgelegt sein, dass mittels der Greifer **11** jeweils individuell Greifkräfte **55** auf das Folienelement **2** ausgeübt werden können, um einerseits ein sicheres Festhalten des Folienelements **2** zu ermöglichen, aber andererseits auch ein Gleiten des Folienelements **2** zwischen den

Greifflächenteilen **53** und **54** ermöglicht ist, wenn dies erforderlich erscheint.

[0216] Die Verstelleinrichtungen **70** bzw. die hier nicht weiter gezeigten Antriebsmotoren stehen in direktem Wirkkontakt mit der Controllereinheit **30**, welche über ein Bussystem **71** (nur exemplarisch in den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 4** beziffert) in der Lage ist, die erforderlichen Bewegungen aller Greifer **11** und des Trägerrahmens **10** individuell zu kontrollieren, so dass das Folienelement **2** in gewünschter Weise behandelt bzw. gereckt und umgeformt werden kann.

[0217] Insbesondere kann mittels der Controllereinheit **30** der Greifer **11** auch zeitlich individuell angesteuert bzw. individuell beschleunigt usw. werden.

[0218] Gemäß den Darstellungen nach den **Fig. 6** bis **Fig. 10** ist die Vorrichtung **1** in einem weiteren Ausrüstungszustand gezeigt, bei welchem an den Kurzseiten **18** des Trägerrahmens **10** jeweils eine Doppelgreifereinheit **12A** angeordnet ist anstatt einer einzelnen Greifereinheit **12**, wie in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 5** gezeigt.

[0219] Gemäß der Darstellung nach der **Fig. 6** befindet sich die Vorrichtung **1** in einer maximal geöffneten symmetrischen Stellung **74**, in welcher ein maximaler Folienelementaufnahmeraum **75** erzeugt ist.

[0220] Gemäß der Darstellung nach der **Fig. 7** sind die Greifereinheiten **12** bzw. **12A** in den linken unteren Eckbereich **76** des Folienelementaufnahmeraums **75** verfahren, wobei gemäß der Darstellung nach der **Fig. 8**, die in Greifereinheiten **12** an den Langseiten **15** des Trägerrahmens **10** hinsichtlich ihrer jeweiligen ersten Greiferraumachsen **37** (siehe beispielhaft **Fig. 3**) ausgefahren sind, wodurch ersichtlich wird, dass nahezu jeder Bereich des Folienelementaufnahmeraums **75** individuell durch eine der Greifereinheiten **12** bzw. **12A** erreichbar ist.

[0221] Gemäß der Darstellung nach der **Fig. 9** sind die Greifereinheiten **12** bzw. **12A** beispielhaft in den rechten unteren Eckbereich **77** verfahren, wobei die Greifer **11** an der unteren Langseite **15** wieder in die Greifereinheiten **12** eingefahren sind.

[0222] Gemäß der Darstellung nach der **Fig. 10** befindet sich die Vorrichtung **1** beispielhaft in einer Heizphase, in welcher das zu reckende und umzuformende bzw. zu kaschierende Folienelement **2** für die nachfolgende Behandlung bzw. für den nachfolgenden Aufkaschierprozess mittels einer Heizeinrichtung **80** thermisch vorbereitet wird.

[0223] An dieser Stelle sei explizit nochmals darauf hingewiesen, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen und/oder Figuren beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombi-

niert werden können, um die erläuterten Merkmale, Effekte und Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen bzw. erzielen zu können.

[0224] Es versteht sich, dass es sich bei dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel, insbesondere hinsichtlich seiner abweichenden Abwandlungen, lediglich um erste Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung handelt. Insofern beschränkt sich die Ausgestaltung der Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiel.

[0225] Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Folienelement
3	Folienzuschnitt
4	Folienelementebene
5	Kaschierstation
6	Anlage
7	zu kaschierendes Bauteil
7A	Kontur
8	Kraftfahrzeug-Innenverkleidungsteil
10	Trägerrahmen
11	Greifer
12	Greifereinheit
12A	Doppelgreifereinheit
15	Langseiten
16	erste Längstraverse
17	zweite Längstraverse
18	Kurzseiten
19	Quertraversen
20	äußeres Lagerrahmenteil
21	Raumachse bzw. Lagerachse
22	Lagereinrichtungen
23	Lagerauge
24	Lagerzapfen
26	Freiheitsgrad des Trägerrahmens
27	Raum
30	Controllereinheit
32	Koordinatensystem
36	Koordinatensystem
37	erste Greiferraumachse (x-Achse)
38	zweite Greiferraumachse (y-Achse)
39	dritte Greiferraumachse (z-Achse)
41	erster Freiheitsgrad
42	zweiter Freiheitsgrad
43	dritter Freiheitsgrad
44	vierter Freiheitsgrad
45	fünfter Freiheitsgrad
46	sechster Freiheitsgrad
50	Greiferaktionsraum
51	oberes Greiferelement
52	unteres Greiferelement
53	erstes Greifflächenteil

54	zweites Greifflächenteil
55	Greifkräfte
60	Ausfahr- und Drehmechanismus
61	Kopfteil
62	Horizontal-Schwenkmechanismus
63	Horizontal-Schwenkachse
64	Hebe-/Senkmechanismus
65	Schlittenteil
66	erstes Schlittenelement
67	zweites Schlittenelement
68	Schwenkachse
70	individuelle Verstelleinrichtungen
71	Bussystem
74	maximal geöffnete symmetrische Stellung
75	maximaler Folienelementaufnahmeraum
76	linker unterer Eckbereich
77	rechter unterer Eckbereich
80	Heizeinrichtung

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

- EP 2397308 A2 [0007]
- DE 69909835 D2 [0008]

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements (2) mit einem Trägerrahmen (10) zum Aufspannen des Folienelements (2) relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil (7), und mit Greifern (11) zum Greifen des Folienelements (2), welche gegenüber dem Trägerrahmen (10) beweglich gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) gegenüber dem Trägerrahmen (10) mehraxial verstellbar angeordnet sind, um das Folienelement (2) präziser an eine Kontur (7A) des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils (7) anzupassen.

2. Vorrichtung (1) zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements (2) mit einem Trägerrahmen (10) zum Aufspannen des Folienelements (2) relativ zu einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil (7), gekennzeichnet durch ein äußeres Lagerrahmenteil (20), gegenüber welchem der Trägerrahmen (10) wenigstens einaxial oder bevorzugt mehraxial verstellbar angeordnet, um das Folienelement (2) präziser an eine Kontur (7A) des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils (7) anzupassen.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das äußere Lagerrahmenteil (20) mittels eines Wechselmechanismus auswechselbar in der Vorrichtung (1) gelagert ist.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folienelementebene (4) des Folienelements (2) gegenüber einer Lagerrahmentelebene eines äußeren Lagerrahmentails (20) zum Lagern des Trägerrahmens (10) verlagerbar ist.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerrahmen (10) gegenüber einem äußeren Lagerrahmenteil (20) mit wenigstens einem oder mehr, vorzugsweise sechs, Freiheitsgrade (41, 42, 43, 44, 45, 46) räumlich verstellbar ist.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) gegenüber dem Trägerrahmen (10) und/oder dem äußeren Lagerrahmenteil (20) mit wenigstens zwei oder mehr, vorzugsweise sechs, Freiheitsgrade (41, 42, 43, 44, 45, 46) räumlich verstellbar sind.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) gemeinsam von dem Trägerrahmen (10) getragen sind, wobei insbesondere

re der Trägerrahmen (10) im Raum (27) rotatorisch und/oder translatorisch verlagerbar angeordnet ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) individuell aktiv ansteuerbar sind.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) zeitlich individuell ansteuerbar sind.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) gegenüber der Folienelementebene (4) neigbar sind.

11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) gegenüber der Folienelementebene (4) drehbar sind.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) gegenüber der Folienelementebene (4) individuell höhen einstellbar sind.

13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) individuell beschleunigbar und/oder mit individuellen Geschwindigkeiten verlagerbar sind.

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) erzeugbare Greifkräfte (55) individuell erzeugbar und veränderbar sind.

15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1) eine Vielzahl an Verstelleinrichtungen (70) zum räumlichen Verstellen von Greifern (11) und/oder des Trägerrahmens (10) aufweist.

16. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch elektrische Antriebsmotoren zum Treiben von Greifern (11) und/oder des Trägerrahmens (10).

17. Vorrichtung (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass, die Antriebsmotoren an dem Trägerrahmen (10) angeordnet und vorzugsweise schwimmend gelagert sind.

18. Verfahren zum Recken und/oder Formen und/oder kaschierend Auflegen eines Folienelements (2), bei welchem das Folienelement (2) mittels eines Trä-

gerrahmens (10) gegenüber einem Formwerkzeug oder einem zu kaschierenden Bauteil (7) gehalten wird, und bei welchem das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil (7) durch die von dem Folienelement (2) erzeugte Folienelementebene (4) bewegt wird, um eine Kontur (7A) des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils (7) auf das Folienelement (2) zu übertragen, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) zum Greifen des Folienelements (2) gegenüber dem Trägerrahmen (10) translatorisch entlang wenigstens zwei Raumachsen (37, 38, 39) und/oder rotatorisch um wenigstens eine Raumachse (37, 38, 39) verlagert werden, und/oder der Trägerrahmen (10) gegenüber einem Lagerrahmenteil (20) rotatorisch um wenigstens eine Raumachse (21) und/oder translatorisch entlang wenigstens einer Raumachse (21) verlagert wird, um das Folienelement (2) präziser an die Kontur (7A) des Formwerkzeugs oder des zu kaschierenden Bauteils (7) anzupassen.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) und/oder der Trägerrahmen (10) translatorisch und/oder rotatorisch verlagert werden, während und/oder nachdem das Formwerkzeug oder das zu kaschierende Bauteil (7) durch die Ebene (4) des Folienelements (2) hindurch bewegt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) und/oder der Trägerrahmen (10) mittels des äußeren Lagerrahmenteils (20) ausgewechselt werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Greifer (11) oder eine Gruppe von Greifern (11) in Abhängigkeit von wenigstens einem weiteren Greifer (11) individuell aktiv angesteuert werden.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) in Abhängigkeit von einer Raumlage oder einer räumlichen Verlagerung des Trägerrahmens (10) räumlich verlagert werden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) in Abhängigkeit von einem Folienmaterial des Folienelements (2) individuell aktiv angesteuert werden.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass Greifer (11) derart individuell aktiv angesteuert werden, dass Bereiche des Folienelements (2) partiell vorgestreckt werden und/oder partiell nachgleiten.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerrah-

men (10) in Abhängigkeit von einer räumlichen Verlagerung von Greifern (11) räumlich verlagert wird.

26. Kaschierstation (5) zum Kaschieren eines Bauteils (7) mit einem Folienelement (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kaschierstation (5) eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17 aufweist.

27. Anlage (6) zum Kaschieren eines Bauteils (7), insbesondere eines Kfz-Innenverkleidungsteils (8), mit einem Folienelement (2), wobei die Anlage (6) eine Kaschierstation (5), insbesondere eine Kaschierstation (5) nach Anspruch 26, aufweist, und die Kaschierstation (5) einen Trägerrahmen (10) mit einer Vielzahl an Greifern (11) zum Greifen des Folienelements (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage (6) eine Controllereinheit (30) aufweist, welche derart mit wenigstens einem der Greifer (11) wirkverbunden ist, dass die Controllereinheit (30) vor und/oder während des Kaschierens des Bauteils (7) mit dem Folienelement (2) den wenigstens einen Greifers (11) hinsichtlich seiner räumlichen Bewegung und/oder seiner Greif- bzw. Haltekräfte (55) ansteuert.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

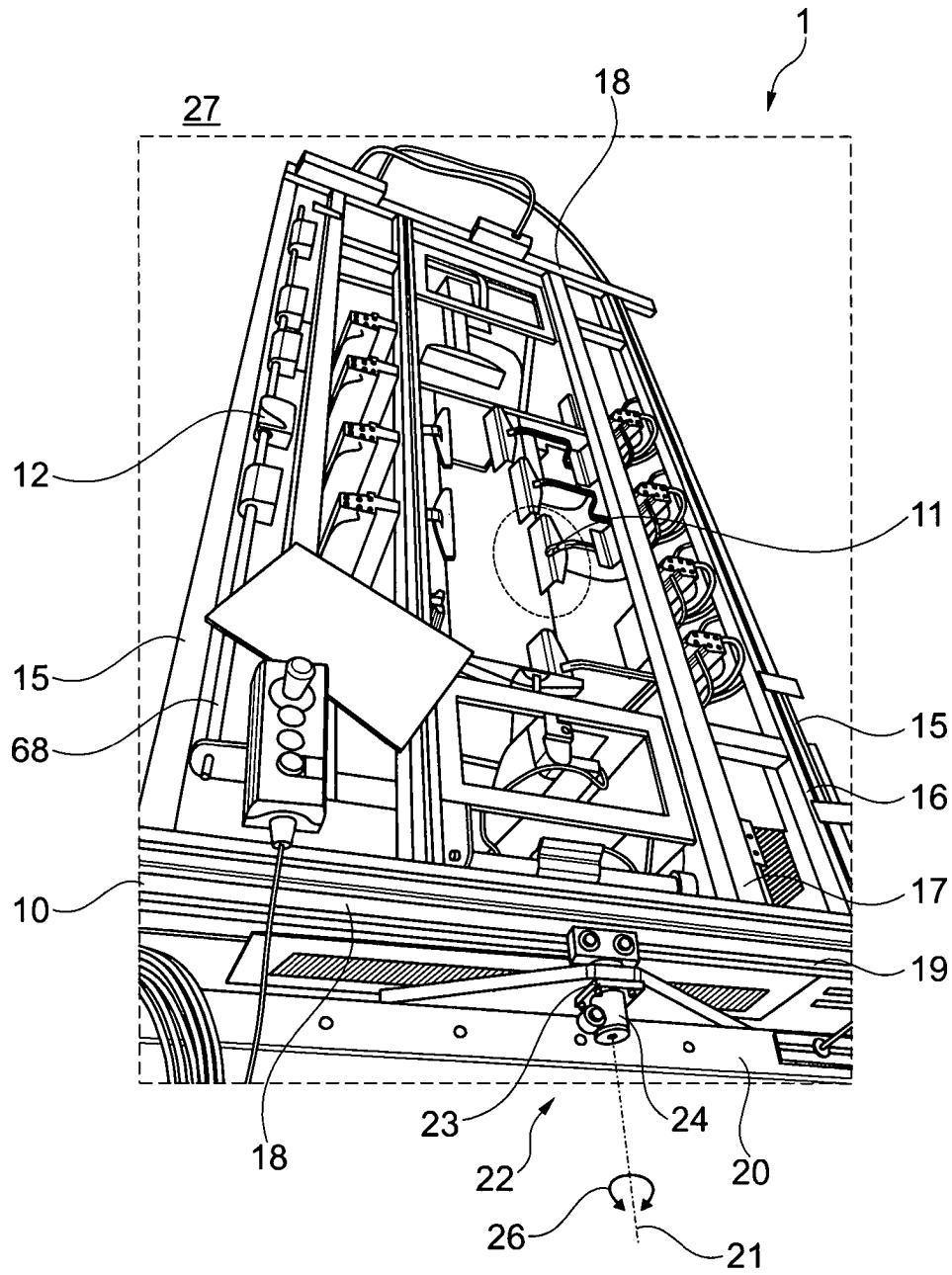


Fig. 1

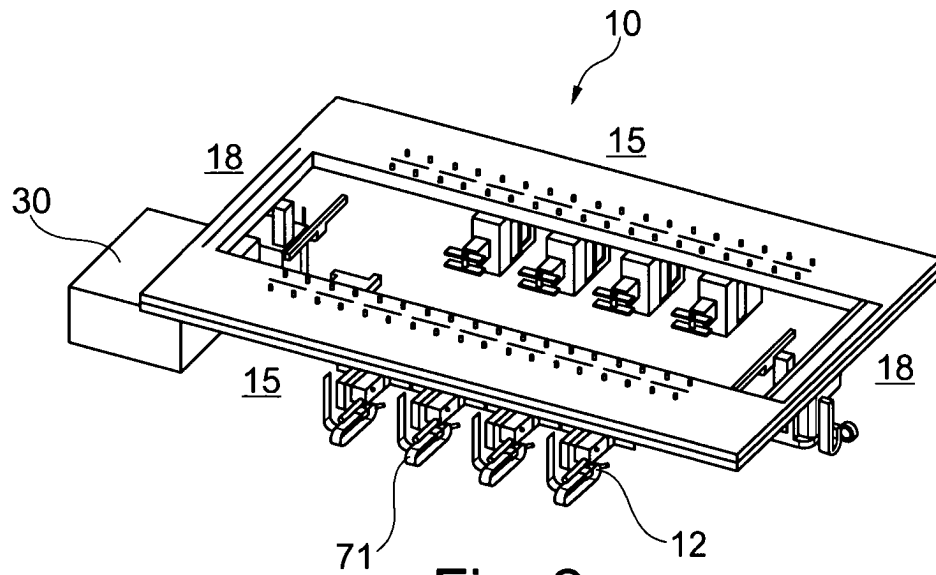


Fig. 2

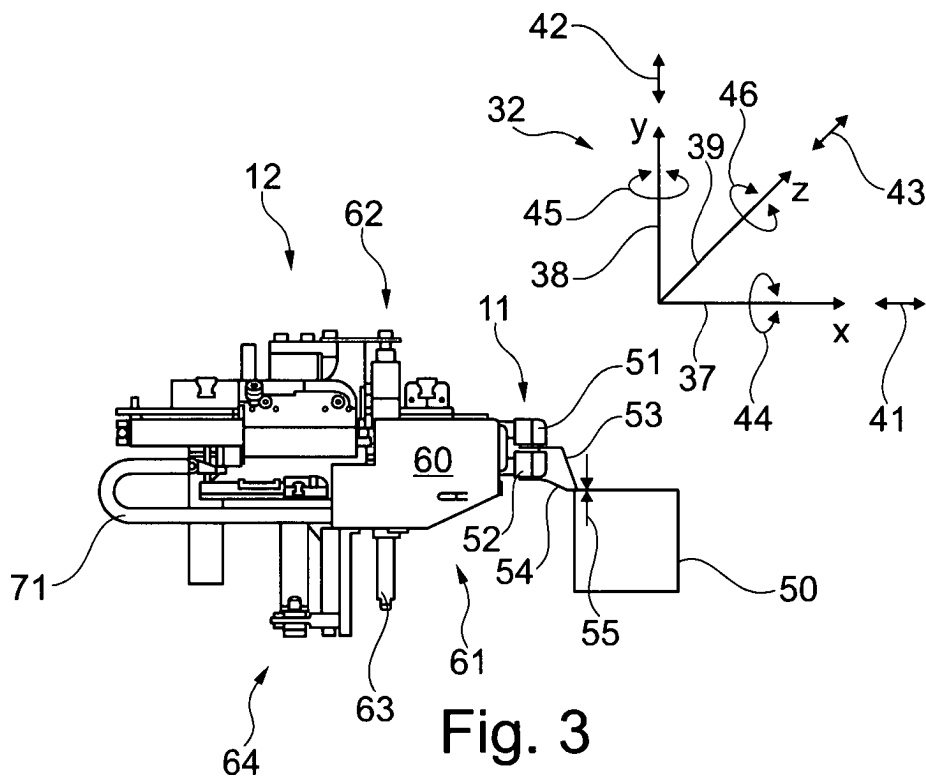


Fig. 3

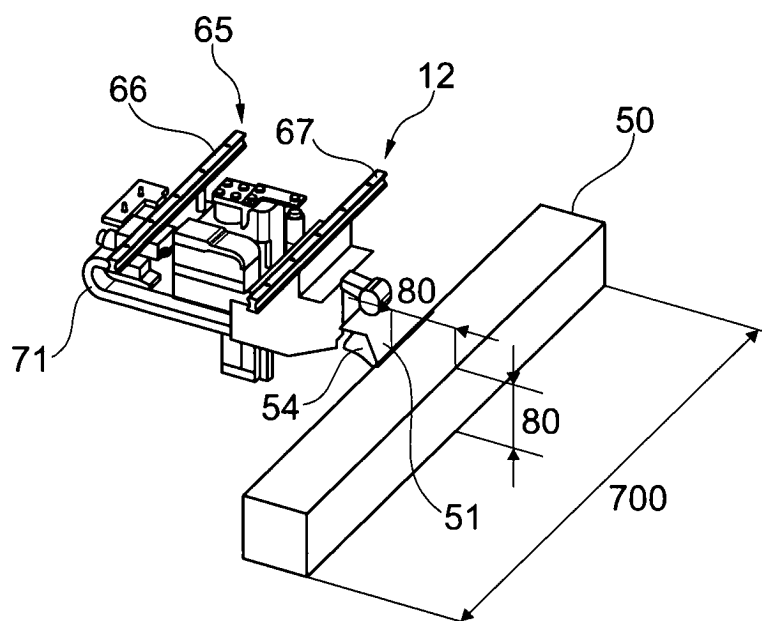


Fig. 4

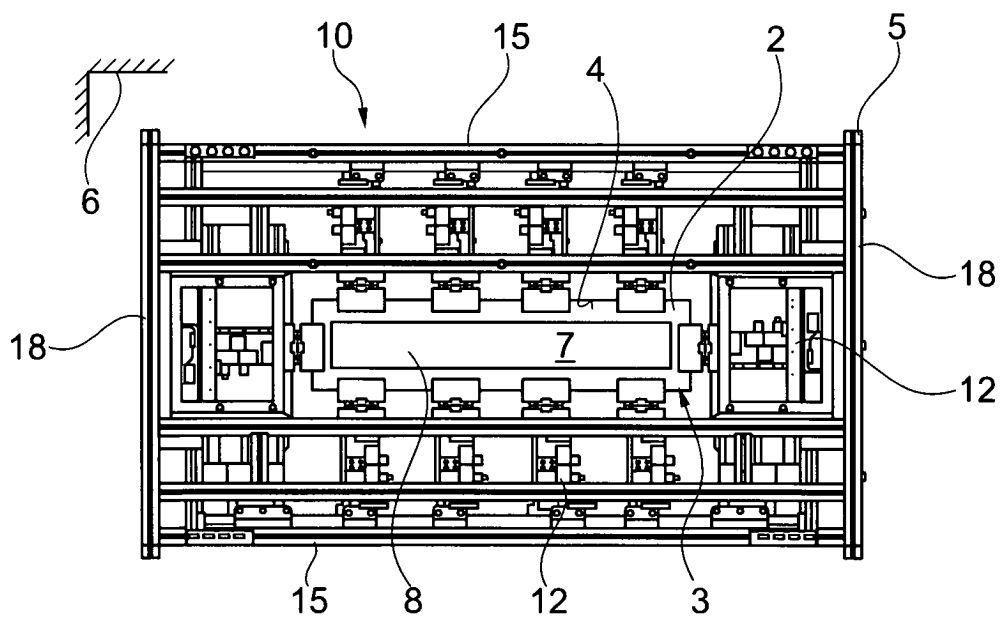


Fig. 5

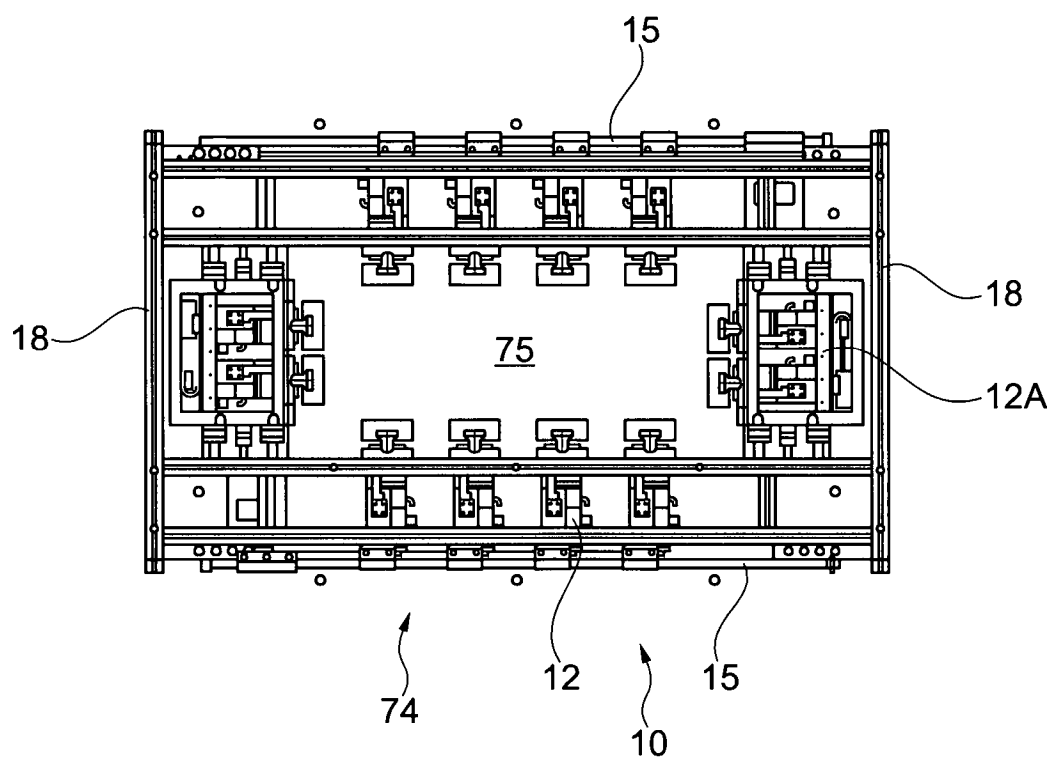


Fig. 6

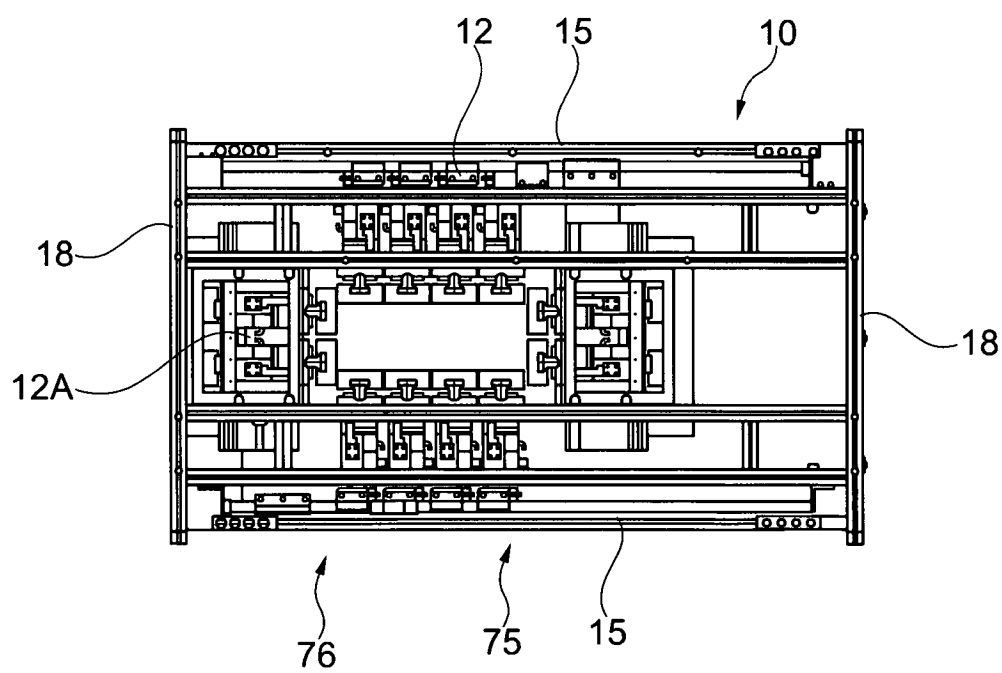


Fig. 7

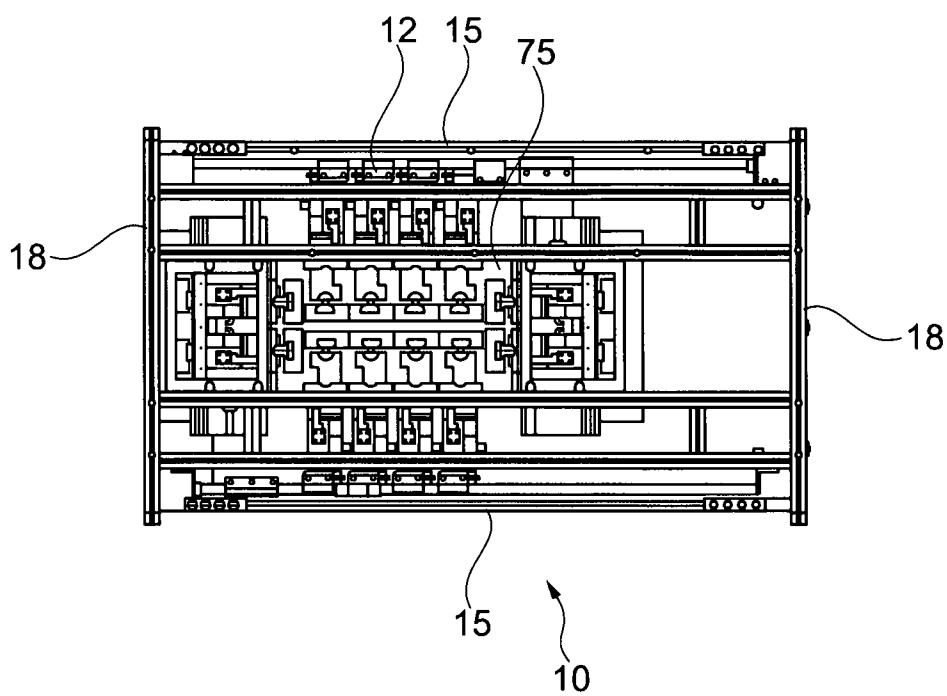


Fig. 8

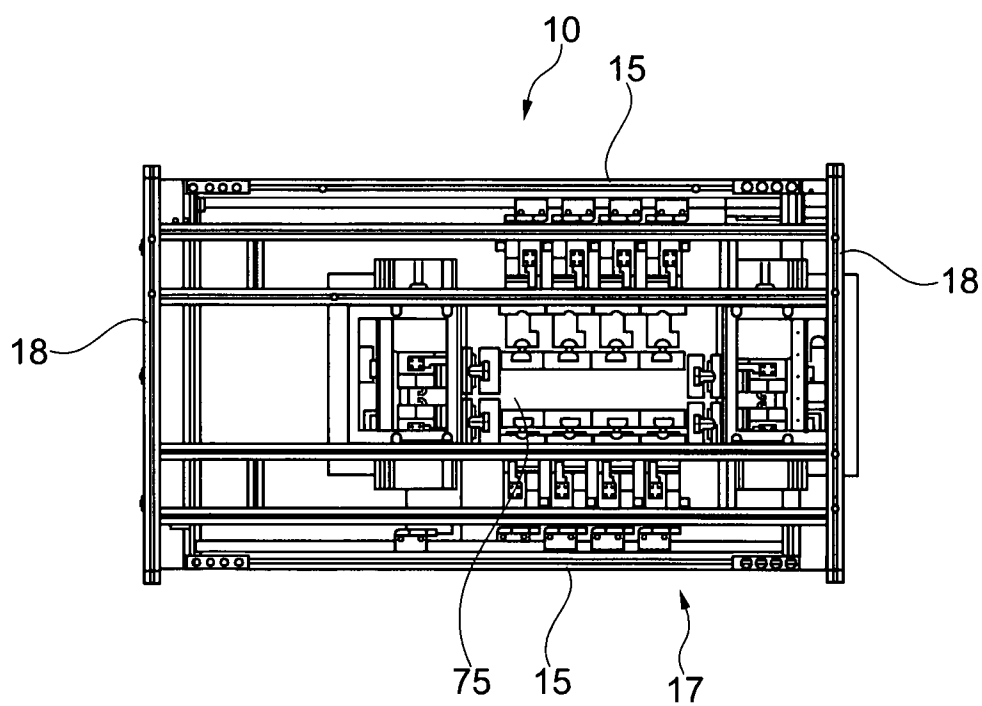


Fig. 9

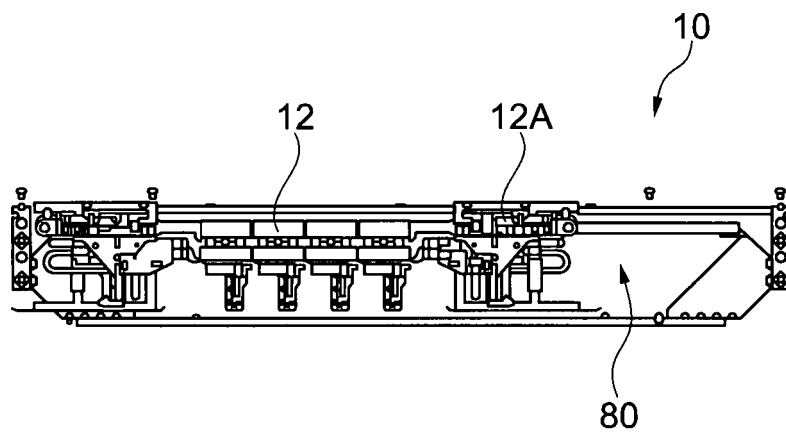


Fig. 10