



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 703 695 A1

(51) Int. Cl.: B32B 15/08 (2006.01)  
H02K 15/02 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01411/10

(71) Anmelder:  
MTA MechaTronic AG, Herzbergstrasse 4  
5025 Asp (CH)

(22) Anmeldedatum: 01.09.2010

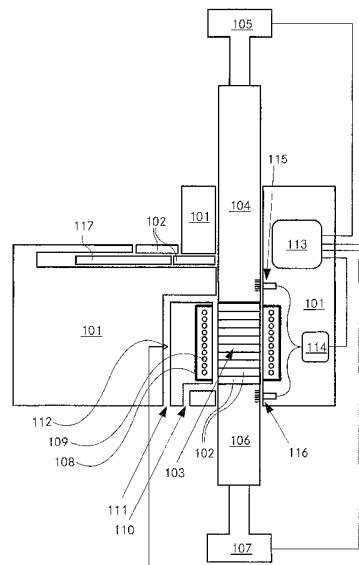
(72) Erfinder:  
Georg Senn, 5026 Densbüren (CH)  
Walter Windisch, 5025 Asp (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2012

(74) Vertreter:  
Keller & Partner Patentanwälte AG Winterthur,  
Bahnhofplatz 18  
8401 Winterthur (CH)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Metallkörpers.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Metallkörpers mit folgenden Schritten: Bilden eines Körpers aus mehreren Metallteilen, wobei zwischen den Metallteilen thermisch aushärtende Kleberschichten vorhanden sind, und Aufheizen des Metallkörpers zur Aushärtung der Kleberschichten und zur Bildung des Metallkörpers. Dabei tritt aus den verwendeten Kleberschichten beim Aufheizen und Aushärten ein Stoff aus, und mit einer Sensorvorrichtung wird eine aus dem Metallkörper austretende Menge des Stoffes gemessen, um einen Aushärtungszustand der Kleberschicht zu ermitteln. Vorzugsweise wird als Kleberschicht ein im B-Zustand befindlicher Backlack auf Wasserbasis verwendet und der Metallkörper durch Stapeln von Blechteilen (102) gebildet.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Metallkörpers mit folgenden Schritten: Bilden eines Körpers aus mehreren Metallteilen, wobei zwischen den Metallteilen thermisch aushärtende Kleberschichten vorhanden sind, und Aufheizen des Metallkörpers zur Aushärtung der Kleberschichten und zur Bildung des Metallkörpers.

### Stand der Technik

[0002] Bei der Herstellung von Körpern aus Metallteilen mit Hilfe von thermisch aushärtende Kleberschichten werden in einer typischen Anwendung Bleche, meist bereits im Walzwerk, mit einer Schicht von beispielsweise 4-6 um härtbaren Backlacks versehen. Die so vorbereiteten Bleche werden auf Rollen (Coils) ausgeliefert. Ein Stanzwerk stantzt aus dem Blech ab Coil die gewünschte Form (z. B. ein «Schnittmuster» für einen Stator-Körper) und stapelt oder paketierte die gestanzten Bleche oder Lamellen zu einem Paket bzw. Blechstapel auf. Dieser Stapel von einzelnen Blechschichten wird in einem Heissprozess zu einem festen Körper verklebt. Die EP 1 568 724 (Du Pont) beschreibt z. B. die Herstellung eines Körpers aus gestapelten Stahlblechen, wobei ein bestimmter wässriger Lack (Bisphenol A oder Bisphenol F type Epoxyd Harz) auf das Blech aufgebracht und getrocknet und dann der Blechstapel bei erhöhter Temperatur verbacken wird. Die Trocknungstemperatur zur Erzielung des Aktivzustandes liegt im Bereich von 230 - 260 °C. Die aus dem beschichteten Blech gestanzten Teile werden aufeinander gestapelt und bei 100 - 300°C und einem Druck von 1 - 6 N/mm<sup>2</sup> verklebt.

[0003] In einer anderen typischen Anwendung werden Metalldrähte mit einer thermisch aushärtenden Kleberschicht versehen und auf Rollen zwischengelagert bzw. ausgeliefert. Von den Rollen werden Metalldrähte passender Länge abgerollt und zu Spulen gewickelt, welche z. B. für Anwendungen in elektromagnetischen Maschinen vorgesehen sind. Die Spulen werden wie z. B. in der DE 7 640 891 U1 (Balzer & Dröll) in einem Heissprozess zu einem festen Körper verklebt. Zum Verkleben der Körper aus Metallteilen im Rahmen des Heissprozesses lässt man während einer bestimmten Dauer einen vorgegebenen Druck und eine geeignete Temperatur auf die Körper einwirken. Diese Parameter sind aufgrund von Tests so zu wählen, dass die thermisch aushärtende Kleberschicht eine dauerhafte Verbindung schafft.

[0004] Ein Produzent von mit thermisch aushärtendem Kleber beschichteten Metallteilen kann zwar eine bestimmte Qualität des Klebers am Ende seiner Produktion garantieren. Das bedeutet aber noch nicht, dass diese Qualität auch bei der Verarbeitung vorliegt. Beispielsweise können ungünstige Bedingungen beim Transport und bei der Lagerung den Kleber verändern, oder der Kleber unterliegt etwa Alterungsprozessen oder durchläuft andere zeitabhängige Veränderungen. Ist der Kleber beim Heissprozess zu flüssig bzw. der Druck zu hoch, kann er stellenweise zwischen den Blechschichten ausgepresst werden und Probleme bei filigranen Strukturen verursachen.

[0005] Am Ende des Heissprozesses müssen daher einzelne (oder alle) Metallkörper durch einen oder mehrere normierte Tests (z. B. Schäl-, Zug-, Schertests) daraufhin überprüft werden, ob die Haftung der Metallteile ausreichend ist. Dazu wird ein Metallteil unter vorgeschriebenen Bedingungen entfernt, d. h. der Körper muss verändert bzw. beschädigt oder sogar zerstört werden.

### Darstellung der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Verfahren zum Herstellen von Metallkörpern aus mit thermisch aushärtendem Kleber verklebten Metallteilen anzugeben, das schnell, zerstörungsfrei und im laufenden Produktionsprozess einsetzbar ist, so dass eine prozesssichere Verarbeitung des thermisch aushärtenden Klebers möglich ist.

[0007] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Das erfindungsgemässe Verfahren zum Herstellen eines Metallkörpers besteht aus folgenden Schritten: Bilden eines Körpers aus mehreren Metallteilen und Aufheizen des Metallkörpers zur Aushärtung von Kleberschichten und zur Bildung des Metallkörpers. Dabei sind zwischen den Metallteilen thermisch aushärtende Kleberschichten vorhanden, aus welchen beim Aufheizen und Aushärten ein Stoff austritt. Mit einer Sensorvorrichtung wird eine Menge des austretenden Stoffes gemessen, um einen Aushärtungszustand der Kleberschicht zu ermitteln.

[0008] Die Sensorvorrichtung kann die Menge der austretenden Stoffe auf Basis von verschiedenen (physikalischen und/oder chemischen) Effekten messen, wobei die Menge absolut und/oder relativ zu anderen Stoffen ermittelt wird. Es kann auch ausreichen, dass der austretende Stoff überhaupt gemessen wird (selbst nur in minimaler Menge), da eine genaue Mengenangabe ist für gewisse Anwendungen nicht zwingend notwendig (wobei auch das Überschreiten einer Schwelle ausreichen kann). Die Messmethode der Sensorvorrichtung kann nahe am Metallkörper oder auch in Distanz zum Metallkörper angewendet werden.

[0009] Ein typisches Beispiel für thermisch aushärtenden Kleber ist Backlack, an dessen Beispiel im Folgenden die Vorteile und Grenzen der Erfindung aufgezeigt werden. Dadurch soll die Erfindung erläutert, aber nicht auf den speziellen Fall von Backlack beschränkt werden.

[0010] Beim Backlack spricht man von drei Zuständen: A = auftragbare Lösung, B = getrocknete Schicht, welche härtbar bzw. klebfähig ist, C = gehärtete Schicht. Der Zustand des Backlacks verändert sich kontinuierlich vom Zustand A bis zum

Zustand C, dabei nimmt der Grad der Polymerisierung des Backlacks von Zustand A bis zum Zustand C kontinuierlich zu. Damit die einzelnen Metallteile im Heissprozess zu einem festen Körper verklebt werden können, muss der Backlack auf den Metallteilen im Zustand B vorliegen. Im Zustand B können die Metallteile transportiert und gelagert werden. Mit Heissprozess ist das Aufheizen des Klebers bzw. des Metallkörpers und Aushärten des Klebers gemeint, wobei das Aushärten des Klebers und das Aufheizen sich zeitlich überschneiden (überlappen), ineinander liegen, deckungsgleich oder getrennt verlaufen können.

**[0011]** Da sich der Zustand des Backlacks kontinuierlich vom Zustand A über den Zustand B bis zum Zustand C verändert, ist es mit dem erfindungsgemässen Verfahren beispielsweise möglich, zu bestimmen, in genau welchem Zustand sich der Backlack befindet und wie weit die kontinuierliche Veränderung fortgeschritten ist. Dazu werden verschiedene Metallkörper durch Heissprozesse mit klar definierten Variationen der Parameter des Heissprozesses hergestellt, wobei die Sensorvorrichtung während des gesamten Heissprozesses und ggf. auch während des Abkühlens die Menge des aus den Kleberschichten austretenden Stoffes misst. Nach dem Abkühlen wird in einem oder mehreren normierten Tests die Haftung der verklebten Metallteile untereinander überprüft. Damit wird in Korrelation mit der gemessenen Menge des aus den Kleberschichten austretenden Stoffes eine sehr genaue Prognose über den Verfestigungszustand der Backlackbeschichtung erhalten, welche z. B. zur Steuerung und Überwachung des Heissprozesses verwendet werden kann.

**[0012]** Mit der Erfindung können somit gezielt und im laufenden Verfahren Qualitätskontrollen der zu verarbeitenden und mit Backlack beschichteten Metallteile vorgenommen werden. Indem die Qualität bzw. der Zustand des Backlackes während der Verarbeitung der Metallteile kontrolliert werden kann, können beispielsweise unerwartete Zustandsveränderungen festgestellt und deren negativer Einfluss (innerhalb gewisser Grenzen) durch geeignete Massnahmen kompensiert werden, indem z. B. in einem Prognoseschritt die Verfahrensparameter des Heissprozess in Abhängigkeit des Zustands der Backlackbeschichtung angepasst werden.

**[0013]** Die Qualitätskontrolle erfolgt also bereits während der Herstellung des Metallkörpers, erlaubt sofortige Einflussnahme auf den laufenden Herstellungsprozess, geschieht berührungslos und vollständig zerstörungsfrei und macht eine nachträgliche (zerstörerische) Kontrolle durch normierte Tests überflüssig. Die Qualitätskontrolle erlaubt auch eine Optimierung des Heissprozesses, wodurch z. B. die Endqualität des Metallkörpers kontrolliert und verbessert sowie der Herstellungsprozess beschleunigt werden kann. Dadurch wird die Herstellung effizienter, und die Prozesssicherheit, d. h. die Wahrscheinlichkeit, dass der Prozess wie erwartet abläuft und ein erwartetes Ergebnis liefert, wird erhöht.

**[0014]** Optional wird als Kleberschicht ein im B-Zustand befindlicher Backlack auf Wasserbasis verwendet.

**[0015]** Beim Backlack sind die Vorteile der Erfindung besonders ausgeprägt, da der Backlack im Zustand A aufgetragen und dann für Lager- und Transportzwecke in den Zustand B gebracht wird. Der Zustand B kann sich aber verändern (in Richtung A oder C), worauf im Rahmen der Erfindung durch die Messung der Menge des aus dem Backlack austretenden Stoffes Rücksicht genommen wird. Auf diese Weise kann der Zustand C (oder ggf. bei Bedarf ein bestimmter Zustand B) auf kontrollierte und optimierte Weise sowie mit stark reduzierter Produktion an Ausschuss erreicht werden, ohne dass nachträgliche (zerstörerische) Tests durchgeführt werden müssen. Backlack auf Wasserbasis ist ein weit verbreiteter und einfach zu verarbeitender, ungefährlicher und relativ umweltfreundlicher Kleber.

**[0016]** Anstelle von Backlack können auch andere Kleber verwendet werden (physikalisch abbindend und/oder chemisch härtend), und der Kleber muss auch nicht in einer Schicht aufgetragen werden, sondern kann auch punktuell, in einem Muster, in Form von Granulat oder Tropfen oder auf andere Art und Weise auf das Metall aufgebracht werden. Der Backlack kann sich in Ausnahmefällen zu Beginn des Heissprozesses beispielsweise auch im Zustand A befinden, und statt Wasser kann auch ein anderes Lösungsmittel oder Mischungen von Lösungsmitteln verwendet werden, so etwa organische Stoffe, flüchtige organische Stoffe, Alkohole, Ester, Ketone, Amine, primäre und sekundäre Amide, insbesondere Aceton, Ethylacetat, Ethylglykolacetat, Toluol, Xylol, Sutanol, Tetrahydrofuran oder andere.

**[0017]** Als weiteres optionales Merkmal wird der Metallkörper durch Stapeln von Blechteilen gebildet.

**[0018]** Blechteile und insbesondere gestanzte Blechteile sind einfach, rasch und kostengünstig gefertigt, und durch eine Beschichtung mit Kleber (sowie ggf. anderen Beschichtungen) vor dem Stanzen lässt sich rasch, einfach, kostengünstig und kontrolliert eine Vielzahl von präzise gefertigten Metallteilen von hoher Qualität herstellen. Stapel von Blechteilen eignen sich hervorragend zur Verwendung in elektromagnetischen Maschinen und finden momentan sehr weit verbreitet Anwendung. Auf diesem Gebiet und insbesondere bei der Herstellung von Rotoren und/oder Statoren von Elektromotoren kann die Erfindung besonders vorteilhaft eingesetzt werden.

**[0019]** Alternativ kann der Metallkörper auch aus anderen Teilen als aus Blechteilen bestehen, etwa aus Draht, Metallfolien, Körnern oder anderen Metallteilen verschiedener Form und Grösse.

**[0020]** Als weiteres optionales Merkmal ist der Metallkörper während des Aufheizens und Aushärtens in einer geschlossenen Kavität gehalten, aus welcher die aus den Kleberschichten austretenden Stoffe abgeführt werden.

**[0021]** Wenn der Metallkörper in einer Kavität gehalten wird, kann beispielsweise das Aufheizen durch verschiedene Massnahmen wie etwa direkten Wärmeaustausch durch Kontakt mit Heizelementen beschleunigt werden. Ausserdem können die aus den Kleberschichten austretenden Stoffe eindeutig dem in der Kavität gehaltenen Metallkörper zugeordnet werden, und die Messung der Menge der austretenden Stoffe kann bei bzw. in deren Abführung vorgenommen werden. Weiter kann eine Kavität auch bei der Formgebung des Metallkörpers eine wichtige Rolle spielen und beispielsweise durch

direkten Kontakt die räumliche Ausdehnung des Metallkörpers präzise definieren, wobei auch ein möglicher Austritt des Klebers zwischen den Metallteilen kontrolliert werden kann.

**[0022]** Alternativ kann der Metallkörper das Aufheizen und Aushärten in einer gänzlich geschlossenen Umgebung bzw. Kavität durchlaufen, aus welcher die aus dem Kleber austretenden Stoffe nicht abgeführt werden. Oder es kann ganz auf eine geschlossene Umgebung bzw. Kavität verzichtet werden.

**[0023]** Die Art der Umgebung wirkt sich auch auf den Ort der Messung der Menge des aus den Kleberschichten austretenden Stoffes aus. Durchläuft der Metallkörper den Heissprozess beispielsweise in einer gänzlich geschlossenen Umgebung, kann die Sensorvorrichtung die Menge des ausgetretenen Stoffes in der geschlossenen Umgebung ausserhalb des Metallkörpers messen. Die geschlossene Umgebung kann aber auch wie bereits weiter oben beschrieben über mindestens eine Austrittsöffnung verfügen, durch welche die aus den Kleberschichten austretenden Stoffe aus der geschlossenen Umgebung entweichen bzw. abgeführt werden kann. Eine Messung der Menge des austretenden Stoffes kann dann auch hinter der mindestens einen Austrittsöffnung, also nicht nur innerhalb sondern auch ausserhalb der geschlossenen Umgebung stattfinden. Besonders vorteilhaft ist neben mindestens einer Austrittsöffnung auch noch mindestens eine Eintrittsöffnung in die geschlossene Umgebung vorgesehen, so dass die geschlossene Umgebung von einem Fluid durchflossen werden kann, welches als Trägermedium die austretenden Stoffe aufnimmt und durch die mindestens eine Austrittsöffnung abtransportiert. Die Menge der austretenden Stoffe kann dann in der geschlossenen Umgebung oder hinter der mindestens einen Austrittsöffnung im Trägermedium gemessen werden. Der Abtransport der austretenden Stoffe kann sich als sehr vorteilhaft erweisen, weil eine Sättigung der Umgebung mit dem austretenden Stoff und auch ein Wiedereintritt in den Kleber verhindert wird. Es kann aber auch auf eine geschlossene Umgebung verzichtet und die Sensorvorrichtung entsprechend nah und/oder zielgerichtet betrieben werden, welche eine eindeutige Zuordnung des Messwerts zu einem Metallkörper erlaubt.

**[0024]** Als weitere Option wird der Metallkörper während des Aufheizens und Aushärtens unter einem vorgegebenen Druck gehalten, insbesondere bei Blechstapelkörpern unter einem vorgegebenen axialen Druck.

**[0025]** Das Aufheizen und Aushärten des Metallkörpers im Zusammenspiel mit Druck ist eine besonders vorteilhafte und weit verbreitete Methode zur Herstellung von verklebten Metallkörpern, da die Metallteile durch den Druck in die gewünschte Form gepresst werden und der Klebstoff dadurch zu maximiertem Kontakt mit den Metallteilen kommt. Insbesondere im Fall von Blechstapelkörpern ist ein axialer Druck von besonders grossem Vorteil, da beispielsweise gestanzte Bleche über einen Stanzrand verfügen. Kommen Bleche in einem Stapel auf solchen Stanzrändern übereinander zu liegen, wirken die Stanzränder wie Federn und der Stapel muss in axialer Richtung zusammengepresst werden, damit sich die Bleche flächig berühren. Es gilt dabei zu beachten, dass der angelegte Druck beim Heissprozess nicht einen kritischen Maximaldruck übersteigt, welcher im Metallkörper nach dem Abkühlen einen derartigen Gegendruck entstehen lässt, dass der Metallkörper nach einem Nachlassen des Drucks verformt, reisst oder auseinander bricht.

**[0026]** Alternativ kann der Metallkörper auch nur während des Aufheizens oder des Aushärtens oder aber auch während des Abkühlens unter Druck gehalten werden. Auch kurzzeitiges anlegen von Druck ist denkbar. Der Metallkörper kann dabei ganz oder auch nur teilweise unter Druck gesetzt werden, wobei die Richtung des Drucks je nach Anforderung angepasst werden kann. Es kann aber auch gänzlich auf ein Anlegen von Druck verzichtet werden.

**[0027]** Als weiteres optionales Merkmal wird der Druck in Abhängigkeit von der gemessenen Menge des austretenden Stoffes gesteuert.

**[0028]** Durch eine Steuerung des Drucks in Abhängigkeit der Menge des austretenden Stoffes kann auf Veränderungen des Verfestigungsgrads des Klebers reagiert werden. Dabei kann der Druck je nach Stadium der Polymerisation erhöht oder verkleinert werden, um eine optimale Aushärtung des Klebers zu fördern. In der Regel verkleinert sich die räumliche Ausdehnung des Klebers mit zunehmender Polymerisation und zunehmender Menge an ausgetretenen Stoffen (z. B. durch das Ausgasen von Lösungsmitteln), was durch einen entsprechenden angelegten Druck berücksichtigt werden kann.

**[0029]** Alternativ kann der Druck auch unabhängig von der Menge des austretenden Stoffes gesteuert werden, oder gar gänzlich ungesteuert (z. B. durch mechanische Anschläge für den Druckmechanismus) angelegt werden.

**[0030]** Weiter wird optional eine räumliche Ausdehnung des Metallkörpers und insbesondere Höhe des Blechstapelkörpers beim Aufheizen und Aushärten gemessen, wobei der Druck im Hinblick auf die nach dem Aushärten erforderliche räumliche Ausdehnung bzw. Höhe vorgegeben wird.

**[0031]** Durch die Messung der räumlichen Ausdehnung des Metallkörpers beim Aufheizen und Aushärten kann eine Veränderung der räumlichen Ausdehnung verfolgt und bei entsprechender Interpretation der Daten auch eine Prognose für die weitere Veränderung und die resultierende Ausdehnung getroffen werden. Durch geeignete Variation von Parametern des Heissprozesses und Vergleichen mit den entsprechenden Veränderungen der räumlichen Ausdehnung kann gezielt auf den Heissprozess Einfluss genommen werden, um die resultierende Ausdehnung den gestellten Anforderungen entsprechend auszugestalten. Dabei ist insbesondere eine von der räumlichen Ausdehnung des Metallkörpers abhängige Vorgabe des an den Metallkörper angelegten Drucks von Vorteil, da der Metallkörper während des Heissprozesses formbar ist und seine räumliche Ausdehnung Veränderungen unterliegt; beispielsweise kann sich der Metallkörper beim Erwärmen ausdehnen oder bei der Polymerisation des Klebers oder dem Entweichen der aus dem Kleber austretenden Stoffe zusammenziehen.

**[0032]** Insbesondere ist bei Blechstapelkörpern die Höhe des Stapels von grosser Bedeutung, da in axialer Richtung die grösste Veränderung der räumlichen Ausdehnung zu erwarten ist und der angelegte Druck in axialer Richtung einen grossen Einfluss auf die resultierende räumliche Ausdehnung und insbesondere die Blechstapelkörperhöhe hat. Die Blechstapelkörperhöhe ist einerseits durch die Anzahl gestapelter Blechteile variierbar, wobei die Höhe nur in Stufen einer Blechteildicke verändert werden kann (durch ein zusätzliches Blechteil steigt die Höhe um eine Blechteildicke an, durch ein entferntes Blechteil sinkt die Höhe um eine Blechteildicke). Andererseits kann mit geeignetem Druck der Blechstapelkörper auf Höhen zusammengepresst werden, welche zwischen den Stufen der Blechteildicken liegen. Eine am Blechstapelkörper angelegter Druck kann etwa auch gezielt dazu dienen, Klebstoff zwischen den Blechteilen herauszupressen, um die Höhe des Blechstapelkörpers zu reduzieren. Durch eine Steuerung des Drucks in Abhängigkeit der räumlichen Ausdehnung des Metallkörpers kann also z. B. auf Veränderungen der Abmessungen beim Heissprozess reagiert werden. Der angelegte Druck kann beispielsweise unabhängig von einer sich verändernden räumlichen Ausdehnung auf einen konstanten Wert geregelt werden oder etwa einem vordefinierten, von der räumlichen Ausdehnung des Metallkörpers abhängigen Profil folgen.

**[0033]** Alternativ kann der Druck unabhängig von der räumlichen Ausdehnung des Metallkörpers oder sogar gänzlich angelegt werden. Die räumliche Ausdehnung des Metallkörpers und insbesondere die Höhe des Blechstapelkörpers kann auch vor und/oder nach dem Heissprozess (etwa beim Abkühlen) bzw. auch nur in Teilen davon gemessen werden.

**[0034]** Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beinhaltet weiter eine Vorrichtung zum Herstellen des Metallkörpers, welche ein Werkzeug mit mindestens einer Kavität zur Aufnahme eines Körpers aus mehreren Metallteilen umfasst. Zwischen den Metallteilen sind thermisch aushärtende Kleberschichten und mindestens eine Heizeinrichtung vorgesehen. Die Heizeinrichtung dient zum Aufheizen der Metallteile und zur Aushärtung der Kleberschichten und somit zur Bildung des Metallkörpers. Dabei ist eine Sensorvorrichtung vorgesehen, um die Menge des aus den Kleberschichten austretenden Stoffes zu messen.

**[0035]** Vorteile und Alternativen dieser Vorrichtung sind weiter oben bereits an den entsprechenden Stellen der Beschreibung des Verfahrens ausgeführt.

**[0036]** Optional ist in der Vorrichtung eine Kontrolleinheit zum Ermitteln eines Aushärtungszustands der Kleberschichten vorhanden.

**[0037]** Bevorzugt verfügt die Vorrichtung über eine Kontrolleinheit, welche den Aushärtungszustand der Kleberschicht aufgrund von Informationen, welche von der Sensorvorrichtung stammen, ermittelt. Die Kontrolleinheit kann mit Vorteil elektronische Schaltungen, Mikroprozessoren oder andere Vorrichtungen zur Datenverarbeitung umfassen. Vorteile und Alternativen der Ermittlung des Aushärtungszustands der Kleberschicht sind weiter oben bereits an den entsprechenden Stellen der Beschreibung des Verfahrens ausgeführt. Die Kontrolleinheit kann neben der Ermittlung des Aushärtungszustands der Kleberschicht aber auch eine weitere Analyse und/oder Prognose des Aushärtungszustands treffen und durch weitere Komponenten der Vorrichtung zusätzliche Informationen bezüglich des Zustands des Metallkörpers aufnehmen bzw. verarbeiten und entsprechend Einfluss unter anderem auf den Heissprozess nehmen.

**[0038]** Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, auf eine Kontrolleinheit zu verzichten. In diesem Fall kann die Kontrolleinheit z. B. lediglich zur Überprüfung vorgesehen sein, und die erfindungsgemässe Vorrichtung kann beispielsweise bei konstanten Prozessparametern betrieben werden. Die Kontrolleinheit kann z. B. je nach Zustand der Kleberschicht ein Warnsignal abgeben, so dass die Prozessparameter manuell angepasst werden können.

**[0039]** Die Vorteile und Alternativen der folgenden beiden optionalen Merkmale der Vorrichtung sind bereits weiter oben bei der Beschreibung des erfindungsgemässen Verfahrens ausgeführt:

- eine Pressvorrichtung, um den Metallkörper mit einem vorgebbaren Druck zu beaufschlagen, insbesondere um einen Blechstapelkörper mit axialem Druck zu beaufschlagen. Die Pressvorrichtung kann beispielsweise Druckstempel, Druckmechanismus (i. e. Druckerzeuger, Druckkontrolle) sowie weitere Komponenten wie Kommunikationsmittel, Anzeigen, Eingabemöglichkeiten, Notschalter etc. umfassen.
- eine Messeinrichtung für eine räumliche Ausdehnung des Metallkörpers und insbesondere für eine Höhe des Blechstapelkörpers, um die räumliche Ausdehnung des Metallkörpers während des Aufheizens und Aushärtens zu überwachen, wobei
- die Messeinrichtung mit der Kontrolleinheit verbunden ist. Die Messeinrichtung kann beispielsweise Messeinrichtungen der Position von Teilen der Pressvorrichtung oder völlig eigenständige Messmethoden wie etwas Induktionsbzw. Widerstandsmessungen des Stapels oder (z. B. optisches) Vermessen durch ein Sichtfenster umfassen.

**[0040]** Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

**[0041]** Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Schematische Darstellung eines Schnitts durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung in Seitenansicht.

Fig. 2 Schematisches Diagramm eines typischen Verlaufs von Temperatur und Druck im zeitlichen Verlauf des erfindungsgemässen Verfahrens

[0042] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

[0043] In Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung in Seitenansicht schematisch dargestellt. Die Vorrichtung befindet sich gerade in einem Zustand, in welcher die Kleberschichten in einem erhitzten Metallkörper aushärten. Die Vorrichtung besteht aus einem Grundkörper 101, welcher eine gerade mit einem Stapel von Blechteilen 102 befüllte Kavität 103, einen oberen Druckstempel 104 mit oberem Druckmechanismus 105 sowie einen unteren Druckstempel 106 mit einem unteren Druckmechanismus 107 umfasst. In der Umgebung der die Kavität 103 ist ein Teil der Vorrichtung mit einer thermischen Abtrennung 108 vom Rest der Vorrichtung thermisch isoliert und mit Fluidkanälen 109 ausgestattet. Ein Fluid tritt durch einen Eintrittskanal 110 in die Kavität 103 ein, fliesst an den gestapelten Blechteilen 102 vorbei und tritt durch einen Austrittskanal 111 aus der Vorrichtung heraus. Im Austrittskanal 111 ist eine Sensorvorrichtung 112 positioniert, welche eine Menge von aus den Kleberschichten der gestapelten Blechteile 112 heraustretenden Stoffe misst. Die Sensorvorrichtung 112 ist mit einer Kontrolleinheit 113 verbunden, welche wiederum mit einer Stapelhöhenmeseinrichtung 114, dem oberen Druckmechanismus 105 sowie dem unteren Druckmechanismus 107 verbunden ist. Die Stapelhöhenmessung 114 bestimmt die Höhe des Stapels der Blechteile 102 in der Kavität 103 durch eine Verarbeitung einer Positionsmessung 115 des oberen Druckstempels 104 und einer Positionsmessung 116 des unteren Druckstempels 106. Zudem verfügt die Vorrichtung über einen Ladeschieber 117.

[0044] Die Herstellung eines verklebten Metallkörpers erfolgt erfindungsgemäss durch folgende Schritte: Der obere Druckmechanismus 105 bewegt den oberen Druckstempel 104 soweit aus dem Grundkörper 101 heraus, dass der Ladeschieber 117 Blechteile 102 einzeln in die Kavität 103 einbringen kann. Der untere Druckstempel 106 ist dabei so positioniert, dass das vom Ladeschieber 117 eingebrachte Blechteil 102 auf den unteren Druckstempel 106 oder auf bereits auf dem unteren Druckstempel 106 liegenden Blechteil(en) zu liegen kommt. Der untere Druckstempel 106 versetzt sich dann nach unten, um Platz zum Einbringen eines weiteren Blechteils 102 zu schaffen; der obere Druckstempel 104 drückt dabei bei Bedarf das bzw. die Blechteile 102 nach unten. Einzelnen werden die Blechteile 102 soweit aufgeschichtet, bis ein Stapel der gewünschten Höhe entsteht. Zur Messung der Stapelhöhe verarbeitet die Stapelhöhenmeseinrichtung 114 Informationen aus der Positionsmessung 115 des oberen Druckstempels 104 und der Positionsmessung 116 des unteren Druckstempels 106.

[0045] Nach Erreichen der gewünschten Stapelhöhe legen die beiden Druckstempel 104 und 106 dem Stapel einen Druck an, wobei die Kontrolleinheit 113 die Druckmechanismen 105 und 107 steuert. Danach wird durch die Fluidkanäle 109 ein erstes Fluid gepumpt, welches den von der thermischen Abtrennung 108 isolierten Teil der Vorrichtung und dadurch die Kavität 103 aufheizt. Das erste Fluid ist dabei an einem Heizkreislauf angeschlossen und transportiert Wärmeenergie in den isolierten Teil der Vorrichtung, welche sich dann auch auf den Blechstapel ausbreitet und die beidseitig mit Backlack versehenen Blechteile verklebt. Damit der Backlack nicht an den Druckstempeln 104 und 106, an der Kavität 103 oder anderen Stellen unerwünschterweise haftet, sind diese Stellen mit Trennmitteln versehen (z. B. mit PTFE beschichtet). Während des Heissprozesses strömt ein zweites Fluid durch den Eintrittskanal 110 in die Kavität 103, strömt am Blechstapel vorbei, passiert danach die Sensorvorrichtung 112 und tritt durch den Austrittskanal 111 aus der Vorrichtung heraus. Das zweite Fluid dient dabei als Transportmedium für die aus dem Backlack austretenden Stoffe und kann gleichzeitig aber auch durch entsprechend angepasste Temperatur und/oder Strömungsgeschwindigkeit den Heissprozess unterstützen. Nachdem die Kontrolleinheit 113 durch Informationen der Sensorvorrichtung 112 eine ausreichende Aushärtung des Backlacks festgestellt hat, wird die Kühlung eingeleitet, indem die Fluidkanäle 105 für das erste Fluid vom Heizkreislauf abgetrennt und an einen separaten Kühlkreislauf mit kaltem ersten Fluid angeschlossen wird. Das zweite Fluid kann dabei unterstützend auch eine entsprechend kalte Temperatur und/oder eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit aufweisen, um die Abkühlung zu unterstützen. Nach dem Abkühlen befreien die beiden Druckstempel 104 und 106 den Stapel vom zuvor angelegten Druck und versetzen soweit nach unten, dass der Stapel aus der Vorrichtung entnommen werden kann (ev. muss dazu der obere Druckstempel 104 etwas nach oben gefahren werden).

[0046] In Fig. 2 zeigt ein schematisches Diagramm einen typischen Verlauf des erfindungsgemässen Verfahrens auf, in welchem eine Temperatur  $T$  des Stapels aus Blechteilen 102 (durchgezogene Linie) und der auf den Stapel von Blechteilen 102 angelegte Druck  $p$  (gestrichelte Linie) gegen die Zeit  $t$  aufgetragen ist. Der Stapel befindet sich dabei in einer zum Durchlaufen des Heissprozesses geeigneten Position in der Kavität 103 und weist die gewünschte Höhe auf. Gesteuert durch die Kontrolleinheit 113 (welche alle folgenden Veränderungen von  $T$  und  $p$  steuert) legen die beiden Druckstempel 104 und 106 einen Druck  $p_1$  auf den Stapel an. Danach strömt das erste Fluid aus dem Heizkreislauf durch die Fluidkanäle 109 und bringt dadurch schlussendlich Wärmeenergie in den Blechstapel ein, welcher sich erwärmt. Nach einer Zeitspanne des Aufheizens 201 erreicht der Stapel eine Temperatur  $T_1$ , welche er für eine Zeitspanne der konstanten Temperatur 202 beibehält. Während eines Teils des Aufheizens 201 und der Zeitspanne der konstanten Temperatur 202 ist die Temperatur ausreichend hoch, dass der Backlack weiter polymerisiert und Lösungsmittel (Wasser) aus dem Backlack austritt, d. h. dass der Backlack vernetzt bzw. allgemeiner formuliert aushärtet. Diese Zeitspanne des Aushärtens 204 erstreckt sich über einen Teil Zeitspanne des Aufheizens 201 und die gesamte Zeitspanne der konstanten Temperatur

202, beansprucht aber nicht die gesamte Dauer des Heissprozesses (welcher sich aus den Zeitspannen des Aufheizens 201 und der konstanten Temperatur 202 zusammensetzt). Nachdem der Stapel ausreichend ausgehärtet ist (die Kontrolleinheit wertet dazu Informationen aus der Sensorvorrichtung 112 aus), wird der Stapel in einer Zeitspanne des Abkühlens 203 auf Raumtemperatur TO gebracht.

**[0047]** Während des Aushärtens 204 weist der angelegte Druck zu Beginn den Wert  $p_1$  auf. Durch Verarbeiten von Informationen der Druckmechanismen 105 und 107, der Stapelhöhenmessung 114 und der Sensorvorrichtung 112 ermittelt die Kontrolleinheit 113 den für die resultierende räumliche Ausdehnung des Stapels nötigen Druck  $p$ , welcher sich an einem Zeitpunkt in der Zeitspanne der konstanten Temperatur 202 von Druck  $p_1$  zu Druck  $p_2$  ändert. Die Kontrolleinheit löst darum einen Druckanstieg 205 von  $p_1$  auf  $p_2$  aus. Danach regelt die Kontrolleinheit auf den Druck  $p_2$ , wobei durch das Aushärten des Backlacks (insbesondere durch Austreten von Wasser aus dem Backlack und steigendem Polymerisierungsgrad) der Stapel an Höhe verliert und dadurch der Druck  $p$  sinkt und nachgeregelt werden muss. Diese Zeitspanne der Druckregelung 206 ist zur besseren Illustration überzeichnet dargestellt (die Druckschwankungen sind zu hoch und die nötige Zeit zum Nachregeln ist zu lange dargestellt). Nachdem die Abkühlung 203 stattgefunden hat, veranlasst die Kontrolleinheit 113 einen Druckabfall auf Umgebungsdruck  $p_0$ , und der verbackene Stapel kann aus der Vorrichtung wie oben beschrieben entnommen werden.

**[0048]** Während eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt und beschrieben worden ist, ist es für den Fachmann selbstverständlich, dass Veränderungen bei diesen Ausführungsformen gemacht werden können, ohne vom Prinzip und dem Geist der Erfindung abzuweichen, deren Schutzzumfang in den beigefügten Ansprüchen umrissen ist.

**[0049]** Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist beispielsweise nicht nur auf einzelne Kavitäten eingeschränkt, sondern kann auch auf mehrere Kavitäten bzw. auf mehrere Metallkörper angewendet werden - die Menge des austretenden Stoffes muss also nicht zwingend einem einzelnen Metallkörper zugeordnet werden, sondern der Heissprozess von mehreren Metallkörpern wird gleichzeitig überwacht und gesteuert. Das Aufheizen und/oder Abkühlen des Metallkörpers kann beispielsweise auch mit anderen Mitteln als Fluiden bewerkstelligt werden, so etwa durch elektrische Heizpatronen und/oder -spulen, Induktionsprozesse, Peltierelemente, chemische Prozesse oder durch Kompressions- bzw. Expansionsmechanismen und dergleichen, wobei auch eine beliebige Kombination dieser Methoden denkbar ist.

**[0050]** Die Korrelation zwischen Verfestigungsgrad bzw. Polymerisierungsgrad der Kleberschicht und der Menge der aus der Kleberschicht heraustretenden Stoffe kann über den gesamten Herstellungsprozess berechnet bzw. verfolgt werden (permanente in-situ Überwachung), oder die Korrelation kann auch nur phasenweise oder gar punktuell erfolgen. Insbesondere kann z. B. durch einen Schwellenwert für die Menge des aus der Kleberschicht austretenden Stoffes ein Zeitpunkt festgelegt werden, an welchem der Verfestigungsgrad ein vorgegebenes Mass erreicht hat. Der Korrelation können verschiedene mathematische Operationen zugrunde liegen, bei welchen die Menge des austretenden Stoffes beispielsweise als momentaner absoluter und/oder relativer Wert einfließt. Aber auch die zeitliche Entwicklung, insbesondere eine Aufsummierung (z. B. zeitliches Integral) und/oder eine relative Veränderung (z. B. die erste Ableitung einer zeitabhängigen Funktion) der Menge des austretenden Stoffes kann in die Korrelation einfließen. Insbesondere können aber auch (selbst-)lernende Algorithmen und Mechanismen in der Art von neuronalen Netzen als Möglichkeit zur Korrelation von Menge des austretenden Stoffes und Verfestigungsgrad in Betracht gezogen werden, insbesondere bei komplizierten Zusammenhängen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Metallkörpers mit folgenden Schritten: Bilden eines Körpers aus mehreren Metallteilen, wobei
  - a) zwischen den Metallteilen thermisch aushärtende Kleberschichten vorhanden sind, und
  - b) Aufheizen des Metallkörpers zur Aushärtung der Kleberschichten und zur Bildung des Metallkörpers, dadurch gekennzeichnet, dass
  - c) aus den verwendeten Kleberschichten beim Aufheizen und Aushärten ein Stoff austritt und dass mit einer Sensorvorrichtung (112) eine aus dem Metallkörper austretende Menge des Stoffes gemessen wird, um einen Aushärtungszustand der Kleberschicht zu ermitteln.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kleberschicht ein im B-Zustand befindlicher Backlack auf Wasserbasis verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallkörper durch Stapeln von Blechteilen (102) gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallkörper während des Aufheizens und Aushärtens in einer geschlossenen Kavität (103) gehalten ist, aus welcher die aus den Kleberschichten austretenden Stoffe abgeführt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallkörper während des Aufheizens und Aushärtens unter einem vorgegebenen Druck gehalten wird, insbesondere bei Blechstapelkörpern unter einem vorgegebenen axialen Druck.

## CH 703 695 A1

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in Abhängigkeit von der gemessenen Menge des austretenden Stoffes gesteuert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine räumliche Ausdehnung des Metallkörpers und insbesondere Höhe des Blechstapelkörpers beim Aufheizen und Aushärten gemessen wird und der Druck im Hinblick auf die nach dem Aushärten erforderliche räumliche Ausdehnung bzw. Höhe vorgegeben wird.
8. Vorrichtung zum Herstellen eines Metallkörpers, umfassend:
  - a) ein Werkzeug mit mindestens einer Kavität (103) zur Aufnahme eines Körpers aus mehreren Metallteilen, zwischen welchen thermisch aushärtende Kleberschichten vorgesehen sind, und
  - b) mindestens eine Heizeinrichtung zum Aufheizen der Metallteile und zur Aushärtung der Kleberschichten und somit zur Bildung des Metallkörpers, dadurch gekennzeichnet, dass
  - c) eine Sensorvorrichtung (112) vorgesehen ist, um eine Menge des aus den Kleberschichten austretenden Stoffes zu messen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontrolleinheit (113) zum Ermitteln eines Aushärtungszustands der Kleberschichten vorhanden ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Pressvorrichtung (104- 107) vorgesehen ist, um den Metallkörper mit einem vorgebbaren Druck zu beaufschlagen, insbesondere einen Blechstapelkörper mit axialem Druck.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Messeinrichtung (114) für eine räumliche Ausdehnung des Metallkörpers und insbesondere eine Höhe des Blechstapelkörpers vorgesehen ist, um die räumliche Ausdehnung des Metallkörpers während des Aufheizens und Aushärtens zu überwachen, wobei die Messeinrichtung (114) mit der Kontrolleinheit (113) verbunden ist.

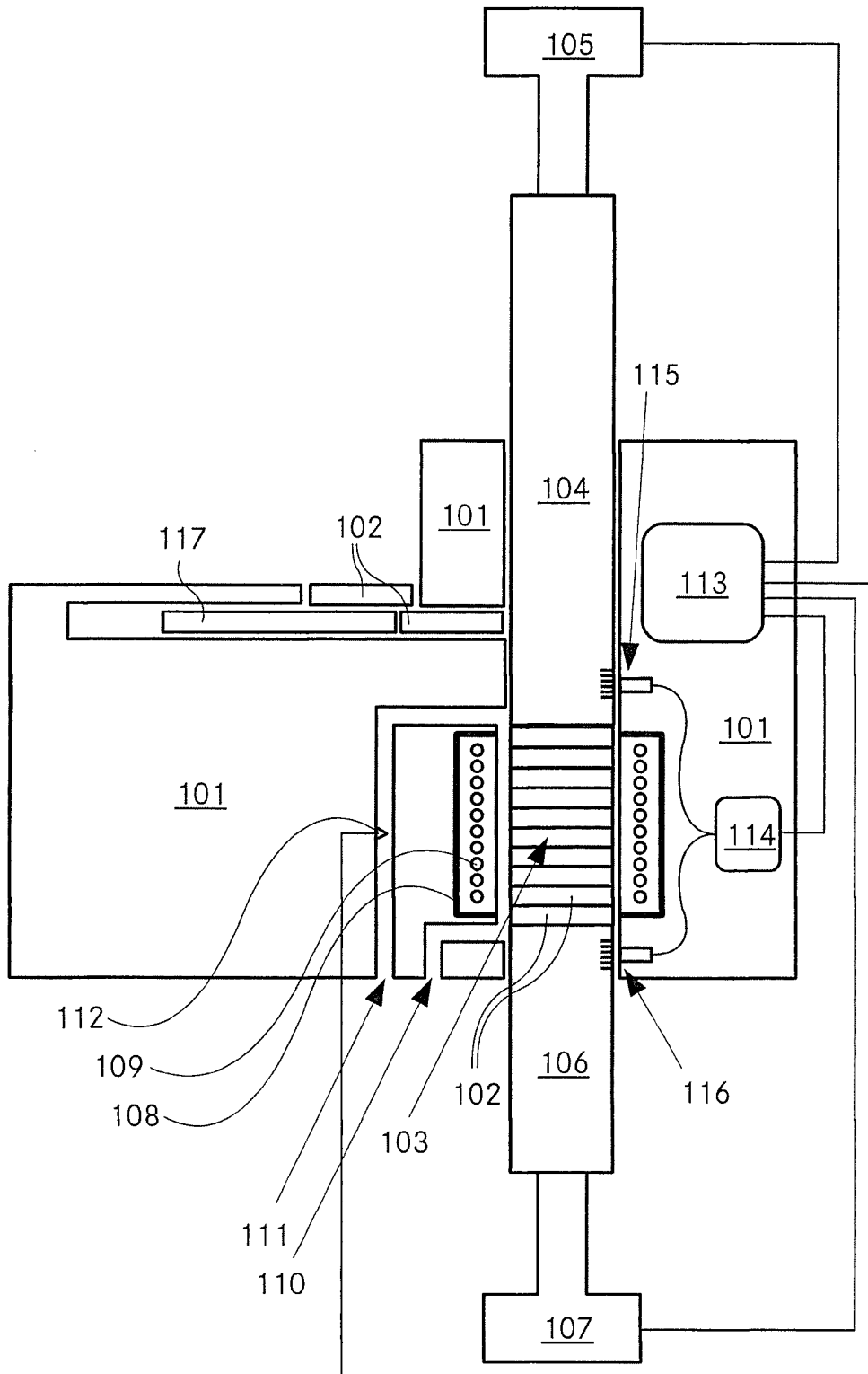


Fig. 1

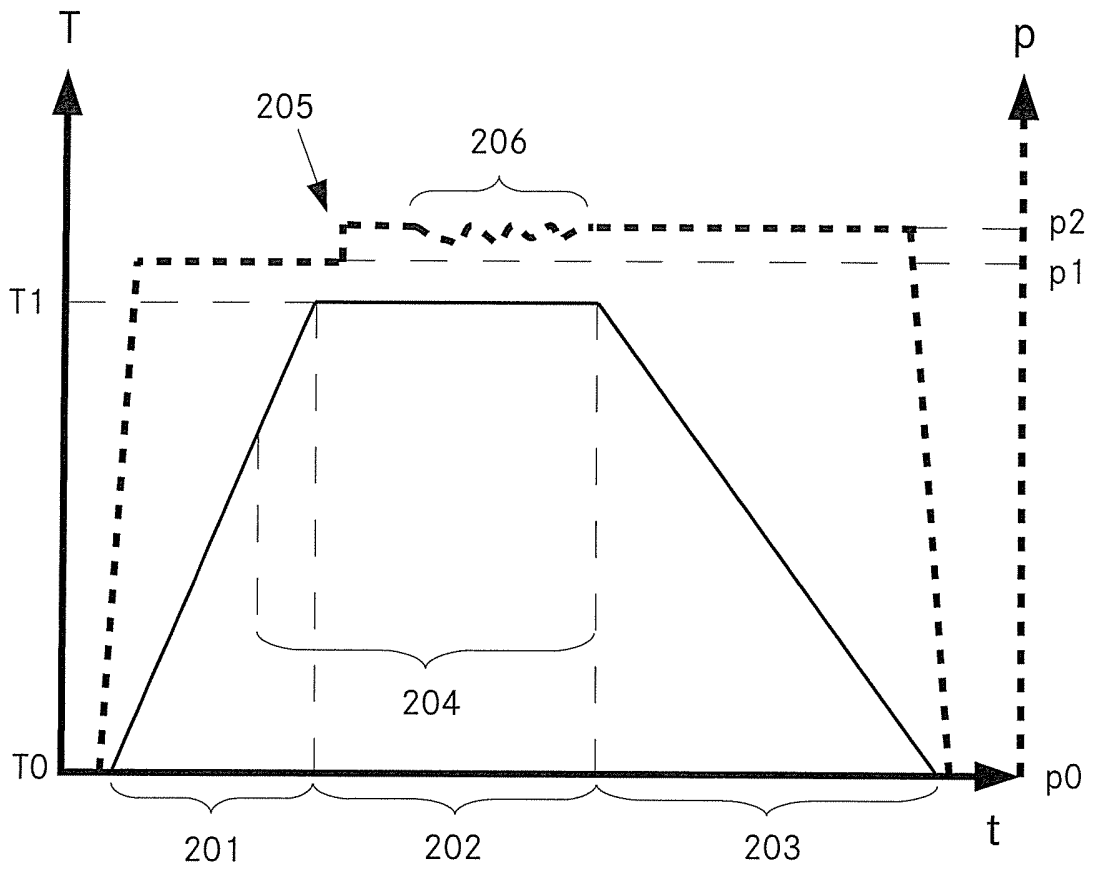


Fig. 2

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		82689	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1411/2010		01-09-2010	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
MTA MechaTronic AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
03-02-2011		SN 55605	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
H02K15/02			
II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE			
Recherchiertes Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	
IPC. 8		H02K	
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> FEWIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14112010

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES                  INV. H02K15/02                  ADD.</p> <p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>													
<p>B. RECHERCHEFÄHIGE SACHGEBIETE                  Recherchiertes Merkmalstriffler (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)                  H02K</p> <p>Recherchiere, aber nicht zum Mindesttriffler gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p> <p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)                  EPO-Internal</p>													
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der zu Betracht kommenden Teile</th> <th>Str. Anspruchs Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007 059819 A (KURODA PRECISION IND LTD) 8. März 2007 (2007-03-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009 297758 A (KURODA PRECISION IND LTD) 24. Dezember 2009 (2009-12-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 54 050919 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21. April 1979 (1979-04-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>		Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der zu Betracht kommenden Teile	Str. Anspruchs Nr.	A	JP 2007 059819 A (KURODA PRECISION IND LTD) 8. März 2007 (2007-03-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-11	A	JP 2009 297758 A (KURODA PRECISION IND LTD) 24. Dezember 2009 (2009-12-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-11	A	JP 54 050919 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21. April 1979 (1979-04-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1-11
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der zu Betracht kommenden Teile	Str. Anspruchs Nr.											
A	JP 2007 059819 A (KURODA PRECISION IND LTD) 8. März 2007 (2007-03-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-11											
A	JP 2009 297758 A (KURODA PRECISION IND LTD) 24. Dezember 2009 (2009-12-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-11											
A	JP 54 050919 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21. April 1979 (1979-04-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1-11											
<p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anfang Patentfamilie</p>													
<p>* Besondere Kategorien von angeführten Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchiensbereich genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausübung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*1) Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Vorteile angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsbare Weise bestehend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsbare Weise bestehend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung betrachtet wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>													
<p>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art</p> <p>7. Juli 2011</p>	<p>Abschließdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</p> <p>22.08.2011</p>												
<p>Name und Postanschrift der internationalen Forschungsbehörde</p> <p>Europäisches Patentamt, P.O. Box 18 Patentstrasse 2                  NL - 2280 HV Rijswijk                  Tel. (+31-70) 345-2060                  Fax: (+31-70) 340-0018</p>	<p>Bevollmächtigter Beauftragter</p> <p>Kugler, Daniel</p>												

1

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14112010

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007059019	A 08-03-2007	KEINE	
JP 2009297758	A 24-12-2009	KEINE	
JP 54050919	A 21-04-1979	KEINE	

Formular PDE786/201 (Schang Patentserie) Januar 2004