



(10) **DE 10 2023 200 886 A1** 2024.08.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 200 886.6**  
(22) Anmeldetag: **03.02.2023**  
(43) Offenlegungstag: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **B62D 27/02** (2006.01)  
**C09J 5/00** (2006.01)  
**C09J 5/02** (2006.01)  
**B05D 3/06** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 38440  
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Kapelar, Merlin Oliver, 38162 Cremlingen, DE;  
Lippky, Kristian, Dr., 38106 Braunschweig, DE;  
Küting, Jens, Dr., 38116 Braunschweig, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	198 51 278	A1
DE	199 28 649	A1
DE	10 2004 033 728	A1
DE	10 2012 204 715	A1
DE	10 2015 211 987	A1
DE	10 2016 114 512	A1
DE	10 2018 129 329	A1
DE	10 2020 204 972	A1
EP	0 391 113	A2
EP	1 302 563	A1

**Leichtbau-Technologien im Automobilbau,  
ISBN 978-3-658-04025-3, Springer Fachmedien  
Wiesbaden, 2014, S. 76 - 81, Laservorbereitung  
– Langzeitstabiles Kleben von Metallteilen, Edwin  
Büchter**

**Selektive Laserentlackung vereinfacht KTL-  
Beschichtung, Carsten Thielen, [https://link.  
springer.com/article/10.1007/s35144-021-1115-8](https://link.springer.com/article/10.1007/s35144-021-1115-8),  
abgerufen am 17.10.2023**

**[https://www.pressebox.de/pressemitteilung/  
holzapfel-metallveredelung-gmbh/Der-Lack-ist-  
ab/boxid/907938](https://www.pressebox.de/pressemitteilung/holzapfel-metallveredelung-gmbh/Der-Lack-ist-ab/boxid/907938), abgerufen am 17.10.2023**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

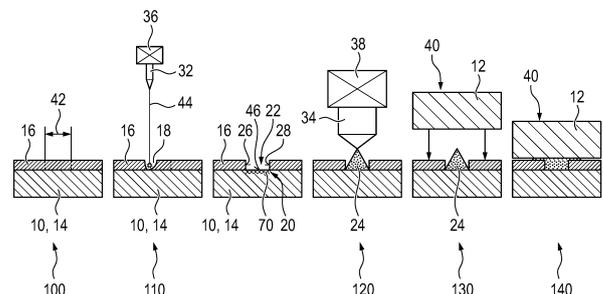
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Kleben eines mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung beschichteten Bauteils**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kleben eines mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) beschichteten ersten Bauteils (10), insbesondere eines Blechs (14), welches folgende Schritte umfasst:

- Definieren eines Klebbereichs (42),
- Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) von dem ersten Bauteil (10) durch Verdampfen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) durch einen Laserstrahl (44) in dem definierten Klebbereich (42),
- Aufbringen eines Klebstoffs (24) auf die so freigesetzte Oberfläche (46) des ersten Bauteils (10),
- Fügen des ersten Bauteils (10) mit einem Fügepart (12), wobei das Fügepart (12) und das erste Bauteil (10) aufeinandergepresst werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens, einen Computerprogrammcode (60) sowie eine Steuerungseinrichtung (54).



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kleben von mittels einer kathodischen Tauchlackierung beschichteten Bauteilen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

**[0002]** Bei der Herstellung und Montage von Kraftfahrzeugen oder Kraftfahrzeugkomponenten werden neben klassischen Schweißprozessen zunehmend Klebprozesse eingesetzt, um Bauteile dauerhaft zu verbinden. Bei Blechen, welche mittels einer kathodischen Tauchlackierung beschichtet sind, kann eine solche Klebverbindung problematisch sein, da zwischen dem Blech und der Beschichtung nur geringe Adhäsionskräfte wirken und die Beschichtung nicht für eine strukturelle Belastung geeignet ist. Dies kann im ungünstigsten Fall dazu führen, dass die mittels kathodischer Tauchlackierung aufgebraachte Beschichtung vom Blech abreißt und die Klebverbindung an dieser Stelle versagt.

**[0003]** Um einem solchen Versagen vorzubeugen, ist es bekannt, die Beschichtung vor dem Klebprozess durch einen Schleifprozess im Klebbereich von dem Blech abzutragen. Ein solches Schleifen verursacht jedoch Staub, sodass die Oberfläche vor dem Klebprozess zusätzlich gereinigt werden muss. Alternativ oder zusätzlich muss eine Absaugung vorgesehen werden, um den Staub nach dem Schleifprozess zu entfernen. Zudem ist es aufwendig und teuer, die Beschichtung punktuell vor dem Klebprozess durch einen Schleifprozess zu entfernen.

**[0004]** Alternativ ist bekannt, die Beschichtung vor dem Klebprozess chemisch von dem Blech abzulösen. Ein solcher chemischer Abtrag ist jedoch kritisch, da bei der Verwendung von Chemikalien zum Ablösen der Beschichtung giftige Dämpfe entstehen können, welche ebenfalls aufwendig abgesaugt werden müssen. Zudem kann es erforderlich sein, dass ein solcher chemischer Ablöseprozess unter Atemschutz durchgeführt wird, wodurch die Arbeitsbedingungen und die Gesundheitsbelastung des Mitarbeiters als kritisch einzustufen sind. Ferner ist es schwierig, bei einem chemischen Abtrag der Beschichtung die Beschichtung nur punktuell in der vorgesehenen Klebzone abzulösen.

**[0005]** Aus der EP 1 302 563 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung metallisch leitfähiger Oberflächenbereiche auf Leichtmetalllegierungen durch Beschichtung mit einer Zinn enthaltenden Schicht und anschließendem Beschuss mit einem Laser bekannt. Optional kann die Schicht vor der Laseroberflächenvorbehandlung lackiert werden. Ferner kann nach der Laseroberflächenvorbehandlung auf dem behandel-

ten Oberflächenbereich eine fließfähige und metallisch leitfähige Substanz aufgebracht werden.

**[0006]** Die DE 10 2004 033 728 A1 offenbart ein Verfahren zum Bearbeiten und Kleben von Werkstücken aus einem Metall oder einer Metalllegierung mit einer hydratisierten Oxid- und/oder Hydroxidschicht. Dabei weist die Klebfläche eine Aluminiumoxidschicht auf. Die Klebfläche wird gereinigt, aktiviert und zumindest teilweise mit einem Haftvermittler beschichtet. Der Haftvermittler wird durch eine Nachbehandlung verfestigt. Die DE 10 2004 033 728 A1 offenbart ferner ein Verfahren zum Kleben von Bauteilen aus einem Aluminiumwerkstoff. Für das Reinigen und Aktivieren der Klebfläche und für das Nachbehandeln des Haftvermittlers wird bevorzugt ein atmosphärisches Plasma eingesetzt.

**[0007]** Aus der DE 198 51 278 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung elektrisch leitfähiger und optimal haftfähiger Oberflächenbereiche auf chemisch und/oder galvanisch beschichteten und/oder lackierten Spritzgussteilen aus Magnesiumlegierungen bekannt. Die Oberfläche der Spritzgussteile wird dabei zunächst gesäubert, anschließend aktiviert, chromatiert und lackiert. Das Lackieren der Spritzgussteile erfolgt durch Spritzlackieren oder durch elektrophoretisches Tauchlackieren. Die chromatierten und lackierten Spritzgussteile werden in den konstruktiv festgelegten Dichtungsbereichen mittels Laserstrahl remetallisiert. Auf den remetallisierten Dichtungsbereichen der Spritzgussteile wird ein vorzugsweise metallorganisches Dichtungs- und/oder Klebstoff aufgebracht.

**[0008]** Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Stabilität einer Klebverbindung bei einem mittels einer kathodischen Tauchlackierung beschichteten Blech zu verbessern und die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu überwinden.

**[0009]** Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Kleben eines mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung beschichteten Bauteils gelöst, welches folgende Schritte umfasst:

- Definieren eines Klebbereichs,
- Ablösen einer kathodischen Tauchlackbeschichtung von dem ersten Bauteil, insbesondere einem Blech, durch Verdampfen der kathodischen Tauchlackbeschichtung durch einen Laser in dem definierten Klebbereich,
- Aufbringen von Klebstoff auf eine freigesetzte Oberfläche des ersten Bauteils,
- Fügen des ersten Bauteils mit einem Füge teil, wobei das Füge teil und das erste Bauteil aufeinandergepresst werden.

**[0010]** Unter einer Beschichtung ist in diesem Zusammenhang eine Schicht zu verstehen, welche mittels einer kathodischen Tauchlackierung auf ein Blech aufgebracht ist. Der Begriff „Beschichtung“ ist nicht auf eine bestimmte Dicke dieser Schicht begrenzt. Unter einem Definieren des Klebbereichs ist die Festlegung eines Bereichs zu verstehen, in welchem ein Klebstoff zumindest auf das erste Bauteil, vorzugsweise auf das erste Bauteil und das Füge teil, aufgetragen werden soll, um eine dauerhafte stoffschlüssige Verbindung mit dem Füge teil herzustellen. Ist das Füge teil ebenfalls ein lackiertes Bauteil, insbesondere ebenfalls ein mittels einer kathodischen Tauchlackierung beschichtetes Bauteil, so ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass dieses Bauteil ebenfalls vor dem Klebprozess durch Verdampfen der kathodischen Tauchlackbeschichtung durch einen Laser in dem definierten Klebbereich entlackt wird.

**[0011]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, ohne einen zusätzlichen Schleifprozess oder ein chemisches Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung eine Klebstelle auf dem ersten Bauteil, insbesondere auf einem Blech, auszubilden, an welcher eine mechanisch belastbare Klebverbindung mit einem Füge teil ausgebildet werden kann. Ferner entsteht an dem Laser kein Werkzeugverschleiß, sodass auf ein Nachstellen des Werkzeuges verzichtet werden kann. Darüber hinaus kann durch den Laser auf zusätzliches Material für ein Maskieren des definierten Klebbereichs verzichtet werden.

**[0012]** Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Verbesserungen und Weiterentwicklungen des im unabhängigen Anspruch aufgeführten Verfahrens zum Kleben von mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung beschichteten Bauteilen möglich.

**[0013]** In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Füge teil und das erste Bauteil, insbesondere ein als Blech ausgestaltetes erstes Bauteil, derart miteinander verpresst werden, dass der Klebstoff in einen Spalt zwischen dem Füge teil und der kathodischen Tauchlackbeschichtung auf dem ersten Bauteil und/oder dem Füge teil eindringt. Dadurch kann eine besonders tragfähige und stabile Klebverbindung hergestellt werden. Insbesondere entstehen bei einer solchen Klebverbindung zwei Klebbereiche. Ein erster Klebbereich, in welchem das erste Bauteil unmittelbar durch den Klebstoff mit dem Füge teil verbunden ist, und ein zweiter Klebbereich in Form einer Randzone, in welchem die kathodische Tauchlackbeschichtung mit Klebstoff benetzt ist und mit dem Füge teil verbunden ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der erste Klebbereich besonders tragfähig und stabil ausgebildet ist.

**[0014]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung von dem ersten Bauteil, insbesondere von dem Blech, mittels eines gepulsten Laserstrahls erfolgt. Um die kathodische Tauchlackbeschichtung von dem ersten Bauteil abzulösen, kann die Beschichtung gezielt entfernt werden, sodass eine Oberfläche des ersten Bauteils, insbesondere eine metallische Oberfläche des ersten Bauteils, freigelegt wird. Zusätzlich kann bei einem metallischen ersten Bauteil die Oberfläche des metallischen Bauteils durch den gepulsten Laserstrahl vorstrukturiert werden, wodurch die Anhaftung des Klebstoffs an der metallischen Oberfläche des ersten Bauteils weiter verbessert werden kann.

**[0015]** Alternativ ist in einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens vorgesehen, dass das Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung von dem ersten Bauteil, insbesondere von dem Blech, mittels eines Dauerlichtstrahllasers erfolgt. Durch einen Dauerlichtstrahllaser, insbesondere durch einen CW-Laser (engl.: Continuous Wave Laser), kann die kathodische Tauchlackbeschichtung ebenfalls prozesssicher in der definierten Klebstelle von der metallischen Oberfläche des ersten Bauteils abgelöst werden.

**[0016]** Besonders bevorzugt ist dabei, wenn das Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung unmittelbar nach einem Trocknen der Beschichtung erfolgt. Unmittelbar nach dem Trocknen des ersten Bauteils in einem Trockenofen hat dieses erste Bauteil sowie die darauf applizierte kathodische Tauchlackbeschichtung noch eine erhöhte Temperatur und ist noch nicht vollständig ausgehärtet. Daher lässt sich die kathodische Tauchlackbeschichtung unmittelbar nach dem Trocknen besonders einfach von der metallischen Oberfläche des ersten Bauteils ablösen.

**[0017]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass durch das Abtragen der kathodischen Tauchlackbeschichtung auf dem ersten Bauteil, insbesondere auf dem Blech, eine Ausnehmung entsteht, welche durch zwei Kanten oder eine umlaufende Kante begrenzt ist. Durch das Abtragen der kathodischen Tauchlackbeschichtung entsteht eine Ausnehmung. Je schärfer diese Ausnehmung durch Kanten begrenzt ist, desto einfacher ist es, Klebstoff in diese Ausnehmung aufzutragen und beim Anpressen des ersten Bauteils und des Füge teils einen definierten Verlauf des Klebstoffs beim Fügeprozess zu erhalten. Dadurch kann die Qualität und die Reproduzierbarkeit der Kleb ergebnisse gesteigert werden. Zusätzlich kann durch ein Abtragen einer kathodischen Tauchlackbeschichtung auf dem Füge teil eine weitere Ausnehmung entstehen, welche ebenfalls durch zwei Kanten oder

eine umlaufende Kante begrenzt ist. Dadurch kann das Klebergebnis weiter verbessert werden.

**[0018]** Ein weiterer Teilaspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kleben von mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung beschichteten Blechen, wobei die Vorrichtung eine Laseranlage, eine Klebvorrichtung und eine Anpressvorrichtung umfasst. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Steuerungseinrichtung, welche dazu eingerichtet ist, ein in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenes Verfahren auszuführen, wenn ein Computerprogrammcode durch eine Recheneinheit der Steuerungseinrichtung ausgeführt wird. Eine solche Vorrichtung ermöglicht es auf einfache Art und Weise, eine Klebverbindung zwischen einem ersten Bauteil mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung und einem Fügeteil auszubilden. Ferner ermöglicht eine solche Vorrichtung, den Klebprozess vollständig zu automatisieren, wodurch der Personaleinsatz in der Fertigung reduziert und somit die Kosten für die Klebverbindung minimiert werden können. Ferner kann der Prozess des Abtragens der kathodischen Tauchlackbeschichtung von der metallischen Oberfläche des ersten Bauteils mit einer wesentlich höheren Genauigkeit als ein Schleifprozess oder ein Prozess, in dem die kathodische Tauchlackbeschichtung chemisch abgelöst wird, reproduziert werden.

**[0019]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zusätzlich eine Beschichtungsvorrichtung mit einem kathodischen Tauchbad zum Auftragen einer kathodischen Tauchlackbeschichtung auf das erste Bauteil sowie einen Trockenofen umfasst. Dadurch können die Umgebungsbedingungen für den Klebprozess verbessert und definiert werden. Insbesondere ist es möglich, durch den Trockenofen eine Temperatur einzustellen, an welcher die kathodische Tauchlackbeschichtung besonders einfach von der metallischen Oberfläche des ersten Bauteils abgelöst werden kann.

**[0020]** In einer weiteren Verbesserung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine Transportvorrichtung vorgesehen ist, welche das zu bearbeitende erste Bauteil, insbesondere das zu bearbeitende Blech, durch die Vorrichtung transportiert und den einzelnen Prozessschritten des Verfahrens zuführt. Eine Transportvorrichtung ermöglicht einen besonders einfachen Transport des ersten Bauteils während der Lackierung, der Trocknung, der Vorbereitung für den Klebprozess und dem anschließenden Klebprozess. Dabei ist insbesondere ein Transportband oder ein Transportgestell vorgesehen, auf oder an welchem das erste Bauteil positioniert ist, um sowohl einen möglichst einfachen und beschädigungsfreien Transport als auch eine ideale Bearbeitung des ersten Bauteils beim partiellen Abtragen der kathodi-

schen Tauchlackbeschichtung und dem nachfolgenden Klebprozess zu ermöglichen.

**[0021]** Ein weiterer Teilaspekt der Erfindung betrifft einen Computerprogrammcode, welcher Befehle umfasst, die bei einer Ausführung des Computerprogrammcodes durch eine Steuerungseinrichtung ein in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenes Verfahren ausführen. Ein solcher Computerprogrammcode kann auch als Computerprogramm oder Computerprogrammprodukt bezeichnet werden.

**[0022]** Ein weiterer Teilaspekt der Erfindung betrifft eine Steuerungseinrichtung mit einer Speichereinheit und einer Recheneinheit sowie mit einem in der Speichereinheit abgelegten Computerprogrammcode, wobei die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet ist, ein in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenes Verfahren auszuführen, wenn der Computerprogrammcode durch die Recheneinheit der Steuerungseinrichtung ausgeführt wird.

**[0023]** Die verschiedenen in dieser Anmeldung genannten Ausführungsformen der Erfindung sind, sofern im Einzelfall nicht anders ausgeführt, mit Vorteil miteinander kombinierbar.

**[0024]** Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Kleben von Bauteilen mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung, wobei die Klebfläche für das Auftragen des Klebstoffs entlackt wird,

**Fig. 2** eine schematische Darstellung eines Vorbereitungsprozesses, bei welchem die kathodische Tauchlackbeschichtung von einer metallischen Oberfläche des Bauteils abgelöst wird,

**Fig. 3** eine schematische Darstellung eines Klebprozesses, bei welchem das Bauteil mit einem Fügeteil geklebt wird, und

**Fig. 4** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Kleben von Bauteilen mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung, wobei die Klebfläche für das Auftragen des Klebstoffs entlackt wird.

**[0025]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Kleben von Bauteilen 10, 12 mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung. Dabei wird ein erstes metallisches Bauteil 10 mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung 16, insbesondere ein metallisches Blech 14 mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung 16, mit einem Fügeteil 12 geklebt.

Das Füge teil 12 kann insbesondere ein weiteres Bauteil 12 mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 sein. In einem ersten Verfahrensschritt <100> wird ein Klebbereich 42 definiert, an welchem das erste metallische Bauteil 10 und das Füge teil 12 miteinander geklebt werden sollen. In einem Verfahrensschritt <110> wird die kathodische Tauchlackbeschichtung 16 von dem ersten Bauteil 10 durch Verdampfen der kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 durch einen Laserstrahl 44 einer Laseranlage 36 verdampft, welcher durch einen Laserkopf 32 der Laseranlage 36 auf das erste Bauteil 10 gerichtet emittiert wird. Dabei wird der Laserstrahl 44 vorzugsweise als gepulster Laserstrahl 50 emittiert. Alternativ kann der Laserstrahl 44 auch als Laserstrahl eines Dauerlichtstrahllasers 52 ausgeführt sein. Dabei wird die kathodische Tauchlackbeschichtung 16 in einem Bearbeitungsbereich 18 vollständig von einer metallischen Oberfläche 46 des ersten Bauteils 10 abgelöst. Ist das Füge teil 12 ebenfalls mit einer kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 versehen, so wird die kathodische Tauchlackbeschichtung 16 auf dem Füge teil 12 vorzugsweise ebenfalls durch Verdampfen durch einen Laserstrahl 44 entfernt.

**[0026]** In Fig. 1 ist das erste Bauteil 10 als metallisches Blech 14 dargestellt. Somit entsteht im Verfahrensschritt <110> ein bearbeitetes Blech 20 mit einer Ausnehmung 22, an welcher die metallische Oberfläche 46 des bearbeiteten Blechs 20 freigesetzt ist. In einem Verfahrensschritt <120> wird in die Ausnehmung 22 durch eine Klebstoffdüse 34 einer Klebvorrichtung 38 ein Klebstoff 24 eingebracht. In einem Verfahrensschritt <130> werden das erste Bauteil 10 und das Füge teil 12 zueinander positioniert und gefügt und in einem abschließenden Verfahrensschritt <140> durch eine Anpressvorrichtung 40 gegeneinander gepresst, bis der Klebstoff 24 aushärtet und eine dauerhaft haltbare stoffschlüssige Klebverbindung zwischen dem ersten Bauteil 10 und dem Füge teil 12 entsteht.

**[0027]** In Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines Vorbereitungsprozesses, bei welchem die kathodische Tauchlackbeschichtung 16 von einer metallischen Oberfläche 46 des ersten Bauteils 10, insbesondere eines metallischen Blechs 14, abgelöst wird, dargestellt. Dabei wird ein Laserstrahl 44 einer Laseranlage 36 derart ausgerichtet, dass er auf die mit der kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 beschichtete Oberfläche des ersten Bauteils 10 trifft. Durch den Laserstrahl 44, vorzugsweise durch einen gepulsten Laserstrahl 50, wird die kathodische Tauchlackbeschichtung 16 von der metallischen Oberfläche 46 des ersten Bauteils 10 abgetragen. Dabei entsteht an der Oberfläche des ersten Bauteils eine Ausnehmung 22, welche vorzugsweise durch zwei Kanten 26, 28 begrenzt wird. Die Kanten 26, 28 ermöglichen eine Kontur, in welcher der Klebstoff 24 definiert aufgebracht werden kann und nicht ver-

läuft. Ferner kann durch den Laserstrahl 44 eine Struktur 70 in die metallische Oberfläche 46 eingebracht werden, welche ein Anhaften des Klebstoffs 24 an dieser strukturierten metallischen Oberfläche 46 begünstigt. Dadurch kann das Klebergebnis des vorgeschlagenen Klebprozesses weiter verbessert werden.

**[0028]** In Fig. 3 ist eine schematische Darstellung eines Klebprozesses, bei welchem das erste Bauteil 10 mit einem Füge teil 12 geklebt wird, dargestellt. Dabei wird durch die Klebstoffdüse 34 der Klebvorrichtung 38 der Klebstoff 24 in die von den Kanten 26, 28 begrenzte Ausnehmung 22 eingebracht, sodass eine definierte Klebstoffmenge in einer definierten Position des ersten Bauteils 10 gehalten wird. Anschließend wird das erste Bauteil 10 mit dem Füge teil 12 gefügt und die beiden Bauteile 10, 12 durch die Anpressvorrichtung 40 angepresst. Dabei verteilt sich der Klebstoff 24 zusätzlich in einem Spalt 48 zwischen dem ersten Bauteil 10 und dem Füge teil 12, wobei das erste Bauteil 10 an einer dem Spalt 48 zugewandten Oberfläche zumindest teilweise noch mit der kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 beschichtet sein kann. So entsteht eine erste Klebzone 72, in welcher der Klebstoff 24 die metallische Oberfläche 46 des ersten Bauteils 10 und das Füge teil 12 stoffschlüssig verbindet, und zumindest eine zweite Klebzone 74, in welcher die kathodische Beschichtung 16 des ersten Bauteils 10 mit dem Klebstoff 24 benetzt ist. Dabei entsteht in diesem zweiten Klebbereich 74 eine Überlappung 30, wodurch eine optimale Isolierung des ersten Klebbereichs 72 erzielt werden kann. Dadurch kann eine besonders stabile Klebverbindung ausgebildet werden.

**[0029]** In Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Kleben von mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 beschichteten Bauteilen 10, 12 dargestellt. Die Vorrichtung umfasst eine Laseranlage 36 mit einem Laserkopf 32, eine Klebvorrichtung 38 mit einer Klebstoffdüse 34, eine Anpressvorrichtung 40 sowie eine Steuerungseinheit 54 mit einer Speichereinheit 56 und einer Recheneinheit 58. In der Speichereinrichtung 56 ist ein Computerprogrammcode 60 gespeichert. Die Steuerungseinrichtung 54 ist dazu eingerichtet, ein erfindungsgemäßes Verfahren auszuführen, wenn der Computerprogrammcode durch die Recheneinheit 58 ausgeführt wird.

**[0030]** Die Vorrichtung kann zusätzlich ein kathodisches Tauchbad 64 zum Auftragen einer kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 sowie einen Trockenofen 66 zum Trocknen der kathodischen Tauchlackbeschichtung 16 auf dem ersten Bauteil 10 umfassen. Die Vorrichtung kann ferner eine Transportvorrichtung 68, insbesondere ein Transportband oder ein Transportgestell, umfassen, wel-

che dazu eingerichtet sind, das erste Bauteil 10 aufzunehmen und den einzelnen Anlagenkomponenten 36, 38, 40 der Vorrichtung zuzuführen, um eine besonders günstige Bearbeitung des ersten Bauteils 10 bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zu ermöglichen.	120 130 140	dritter Verfahrensschritt vierter Verfahrensschritt fünfter Verfahrensschritt
--	-------------------	---

#### Bezugszeichenliste

10	erstes Bauteil
12	Fügeteil, weiteres Bauteil
14	Blech
16	kathodische Tauchlackbeschichtung
18	Bearbeitungsbereich
20	bearbeitetes Blech
22	Ausnehmung
24	Klebstoff
26	erste Kante
28	zweite Kante
30	Überlappung
32	Laserkopf
34	Klebstoffdüse
36	Laseranlage
38	Klebvorrichtung
40	Anpressvorrichtung
42	Klebbereich
44	Laserstrahl
46	freigesetzte metallische Oberfläche
48	Spalt
50	gepulster Laserstrahl
52	Dauerlichtstrahllaser
54	Steuerungseinrichtung
56	Speichereinheit
58	Recheneinheit
60	Computerprogrammcode
64	kathodisches Tauchbad
66	Trockenofen
68	Transportvorrichtung
70	Struktur
72	erste Klebzone
74	zweite Klebzone
100	erster Verfahrensschritt
110	zweiter Verfahrensschritt

**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 1302563 A1 [0005]
- DE 102004033728 A1 [0006]
- DE 19851278 A1 [0007]

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Kleben eines mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) beschichteten ersten Bauteils (10), umfassend folgende Schritte:

- Definieren eines Klebbereichs (42),
- Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) von dem ersten Bauteil (10) durch Verdampfen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) durch einen Laserstrahl (44) in dem definierten Klebbereich (42),
- Aufbringen eines Klebstoffs (24) auf eine freigesetzte metallische Oberfläche (46) des ersten Bauteils (10),
- Fügen des ersten Bauteils (10) mit einem Füge teil (12), wobei das Füge teil (12) und das erste Bauteil (10) aufeinandergepresst werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Füge teil (12) und das erste Bauteil (10) derart miteinander verpresst werden, dass der Klebstoff (24) in einem Spalt (48) zwischen dem Füge teil (12) und der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) auf dem ersten Bauteil (10) eindringt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) von dem ersten Bauteil (10) mittels eines gepulsten Laserstrahls (50) erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Ablösen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) von dem ersten Bauteil (10) mittels eines Dauerlichtstrahllasers (52) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei durch das Abtragen der kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) auf dem ersten Bauteil (10) eine Ausnehmung (22) entsteht, welche durch zwei Kanten (26, 28) begrenzt ist.

6. Vorrichtung zum Kleben von einem mittels einer kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) beschichteten ersten Bauteil (10), umfassend eine Laseranlage (36), eine Klebvorrichtung (38) und eine Anpressvorrichtung (40) sowie eine Steuerungseinheit (54), welche dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen, wenn ein Computerprogrammcode (60) durch eine Recheneinheit (58) der Steuerungseinrichtung (54) ausgeführt wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, ferner umfassend eine Beschichtungsvorrichtung mit einem kathodischen Tauchbad (64) zum Auftragen einer kathodischen Tauchlackbeschichtung (16) auf ein erstes Bauteil (10) und einem Trockenofen (66).

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, ferner umfassend eine Transportvorrichtung (68), welche das zu bearbeitende erste Bauteil (10) durch die Vorrichtung transportiert und den einzelnen Prozessschritten des Verfahrens zuführt.

9. Computerprogrammcode (60) umfassend Befehle, die bei einer Ausführung des Computerprogrammcodes (60) durch eine Steuerungseinrichtung (54) ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausführen.

10. Steuerungseinrichtung (54) mit einer Speichereinheit (56) und einer Recheneinheit (58) sowie mit einem in der Speichereinheit (56) abgelegten Computerprogrammcode (60), wobei die Steuerungseinrichtung (54) dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen, wenn der Computerprogrammcode (60) durch die Recheneinheit (58) der Steuerungseinrichtung (54) ausgeführt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

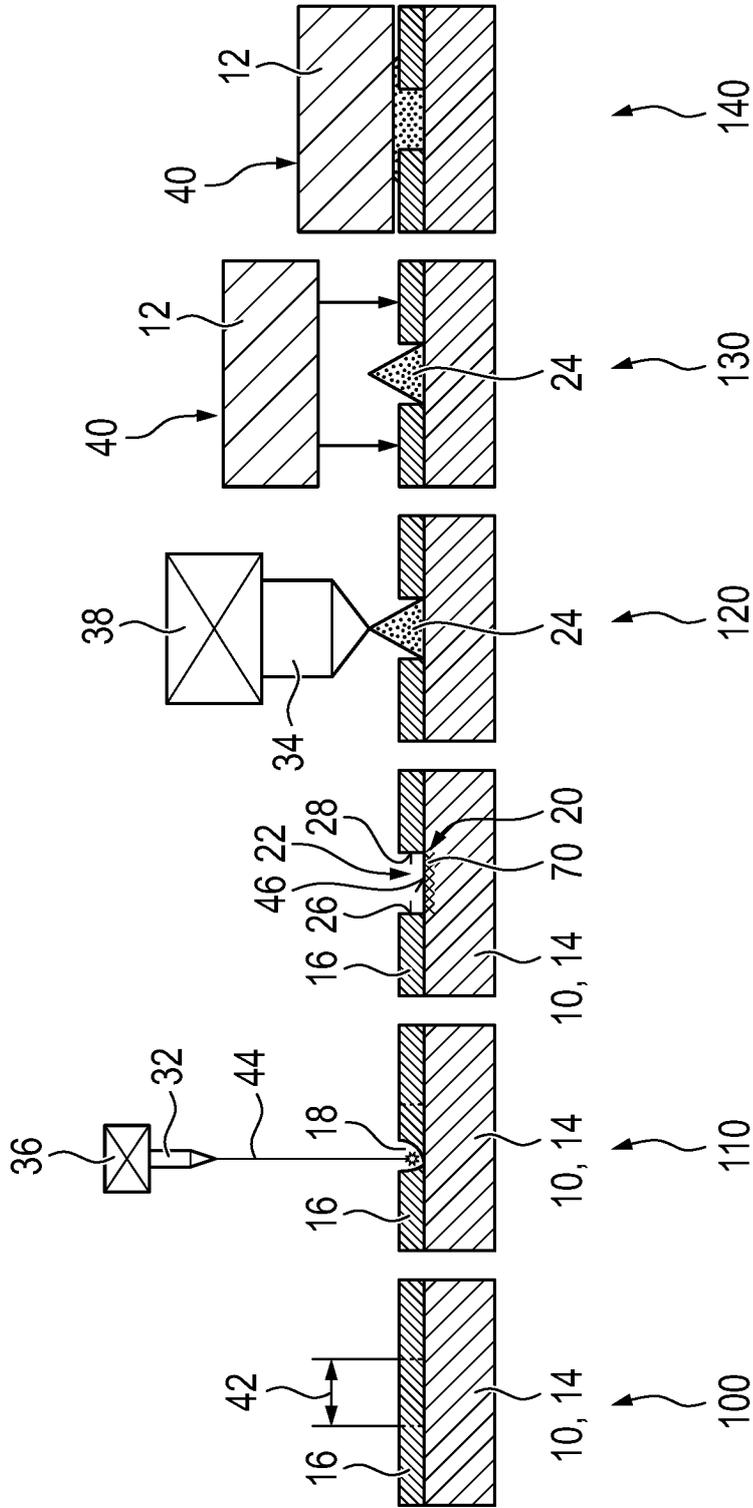
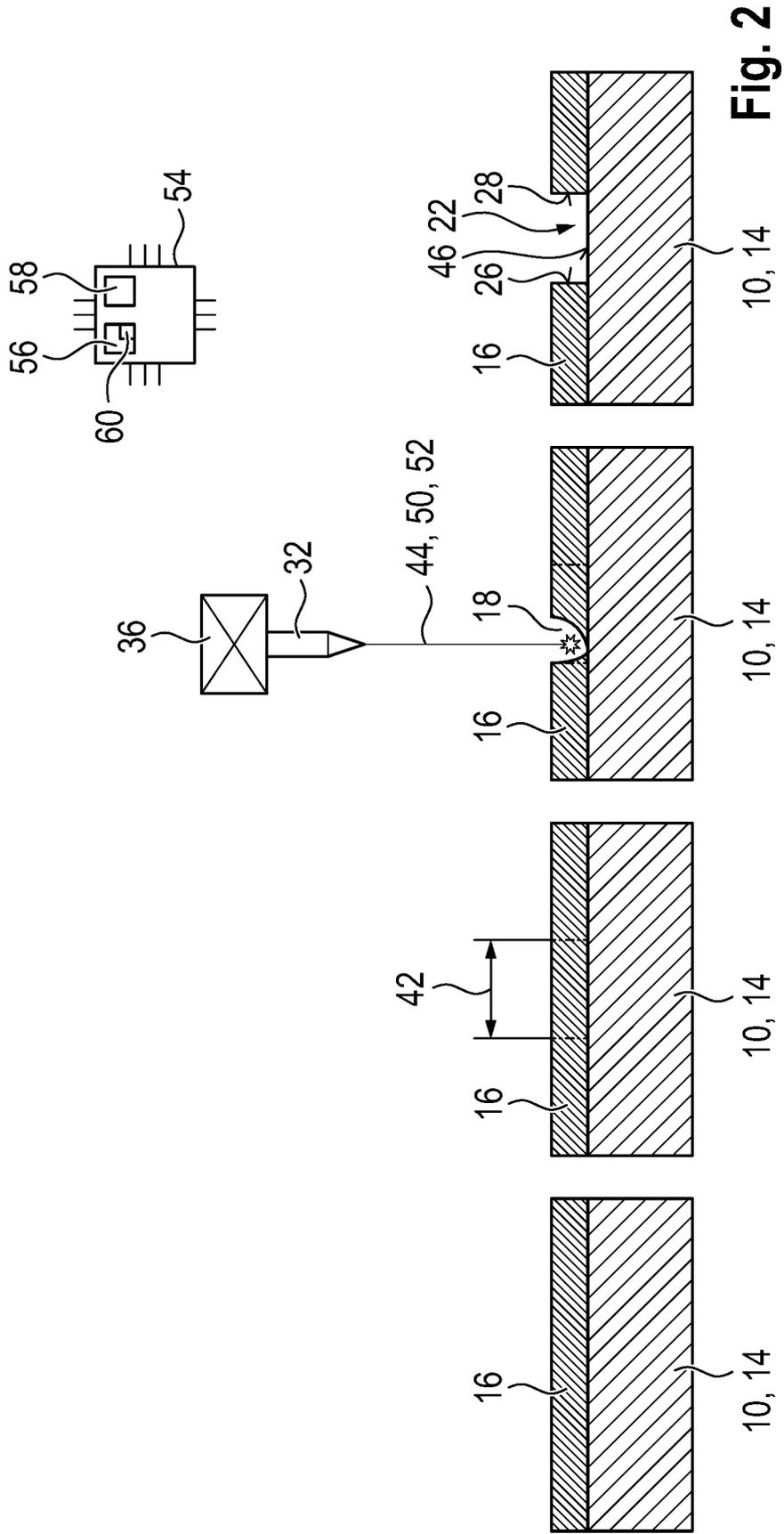


Fig. 1



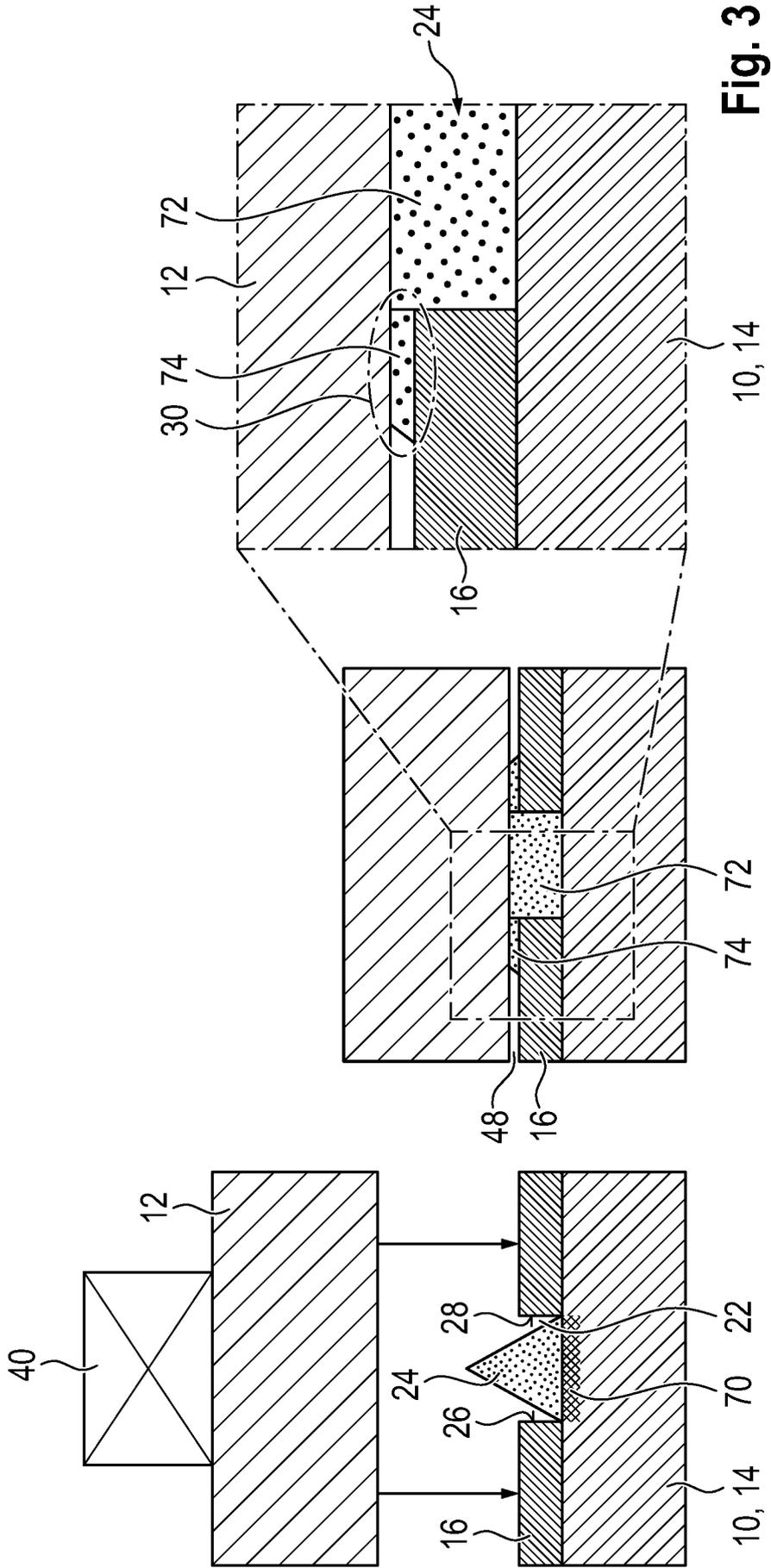


Fig. 3

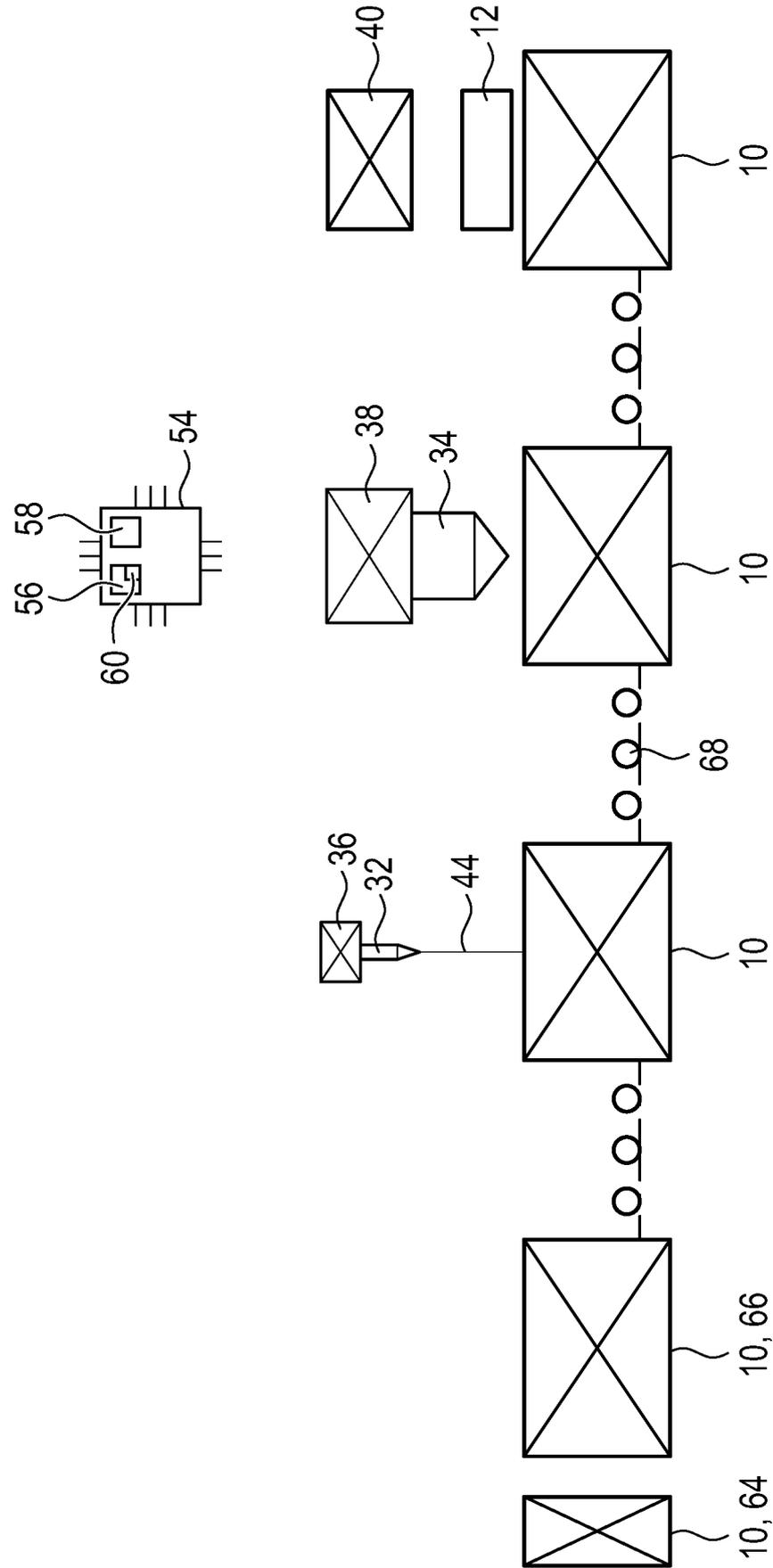


Fig. 4