

(19)



(11)

EP 4 474 489 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2024 Patentblatt 2024/50

(21) Anmeldenummer: **24178023.8**

(22) Anmeldetag: **24.05.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C21D 1/10 (2006.01) **C21D 1/18** (2006.01)
C21D 1/42 (2006.01) **B05C 5/02** (2006.01)
C21D 1/60 (2006.01) **H05B 6/02** (2006.01)
B05B 1/00 (2006.01) **B08B 3/00** (2006.01)
G01K 1/00 (2006.01) **C21D 1/667** (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
C21D 1/10; B05B 1/00; B05C 5/02; C21D 1/18;
C21D 1/42; C21D 1/60; C21D 1/667; G01K 1/00;
H05B 6/02; C21D 9/0062

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **05.06.2023 DE 102023205217**

(71) Anmelder: **Aktiebolaget SKF**
415 50 Göteborg (SE)

(72) Erfinder:
 • **Wendel, Michael**
28219 Bremen (DE)
 • **Sticht, Martina**
97526 Sennfeld (DE)
 • **Wagner, Gerhard**
97357 Prichsenstadt (DE)

(74) Vertreter: **Kuhstrebe, Jochen**
SKF GmbH
Gunnar-Wester-Straße 12
97421 Schweinfurt (DE)

(54) **GEHÄUSE EINES INDUKTIONSHÄRTEWERKZEUGS**

(57) Offenbart wird ein Gehäuse (100) eines Werkzeugs, das beim induktiven Härten eingesetzt ist, insbesondere einer Abschreckbrause (1) oder eines Sensors, wobei das Gehäuse (100) ein Deckelelement (200) und ein damit verbundenen Grundkörper (400) aufweist, wobei in dem Grundkörper (400) weiterhin mindestens einen Kühlmiteleinlass (506) und einen Kühlmittelauslass (508) ausgebildet ist, und in dem Deckelelement (200) mindestens eine Kühlmittelpassage (202; 206; 208; 220; 222; 224; 226) ausgebildet ist, die fluidisch mit dem Kühlmiteleinlass (506) und dem Kühlmittelauslass (508) verbunden ist, um das Gehäuse (100) aktiv mittels eines Kühlmittels zu kühlen.

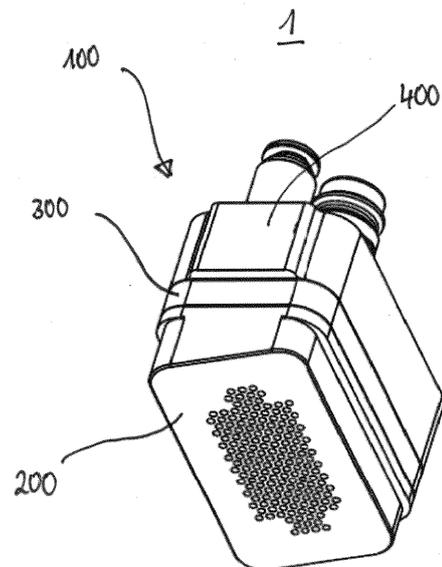


Fig. 1

EP 4 474 489 A2

BeschreibungTechnisches Gebiet

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse für ein Werkzeug, das beim induktiven Härten eingesetzt wird, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ein derartiges Werkzeug kann insbesondere eine Abschreckbrause oder eine Sensoreinrichtung sein.

Technischer Hintergrund

10 **[0002]** Um Werkstücke zu härten, kann unter anderem eine Induktionshärteanlage verwendet werden, durch die ein komplettes Werkstück, aber auch einzelne Bereiche eines Werkstücks gehärtet werden können. Dazu kann das Werkstück lokal auf bis zu 1000°C erwärmt werden. Nach dem Erwärmen auf eine erforderliche Härtetemperatur ist es erforderlich, das Werkstück anschließend abzuschrecken. Beim Abschrecken wird ein Abschreckfluid, beispielsweise
15 Wasser, auf das Werkstück mittels einer Abschreckbrause aufgebracht.

[0003] Da das Abschrecken unmittelbar nach dem Erwärmen erfolgt, muss die Abschreckbrause in die Nähe des bis zu 1000°C heißen Werkstücks gebracht werden, wodurch das Material der Abschreckbrause und die Abschreckbrause selbst sehr hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Aus diesem Grund werden Abschreckbrausen und andere Induktionshärtewerkzeuge, die den hohen Temperaturen beim Induktionshärten ausgesetzt werden, wie beispielsweise
20 Sensorgehäuse, u.a. aus hochlegierten Materialien hergestellt, um der Strahlungs- und Konvektionswärme, der sie ausgesetzt sind, standzuhalten. Die Herstellung kann durch Gießen, 3D-Druck, Schweißen usw. erfolgen. Bei den Materialien kann es sich um Keramik oder Edelstahllegierungen handeln, die in der Regel kostspielig sind und/oder aufwendige Herstellungsverfahren erfordern, um trotz des hohen Schmelzpunktes der Materialien nur einen geringen Verzug und eine hohe Präzision zu erhalten.

25 **[0004]** Aufgabe vorliegender Erfindung ist es deshalb eine Abschreckbrause oder allgemein ein Gehäuse für ein Werkzeug, das bei Induktionshärten eingesetzt wird, bereitzustellen, das kostengünstiger und leichter zu fertigen ist, aber trotzdem den hohen Temperaturen bei der induktiven Metallbearbeitung standhalten kann und nicht magnetisch bzw. ferromagnetisch ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Gehäuse für ein Induktionshärtewerkzeug, insbesondere durch eine Abschreckbrause, gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

35 **[0006]** Im Folgenden wird ein Gehäuse eines Induktionshärtewerkzeugs, das beim induktiven Härten eingesetzt ist, insbesondere einer Abschreckbrause oder eines Sensors, vorgestellt.

[0007] Um zu erreichen, dass das Werkzeug bzw. das Gehäuse des Werkzeugs der hohen Strahlungs- und Konvektionswärme widerstehen kann, wird weiterhin vorgeschlagen, dass das Gehäuse ein Deckelelement und einen damit verbundenen Grundkörper aufweist, wobei in dem Grundkörper weiterhin mindestens ein Kühlmittleinlass und ein Kühlmittelauslass ausgebildet ist, und in dem Deckelelement mindestens eine Kühlmittelpassage ausgebildet ist, die
40 fluidisch mit dem Kühlmittleinlass und dem Kühlmittelauslass verbunden ist, um das Gehäuse aktiv mittels eines Kühlmittels zu kühlen.

[0008] Dabei kann gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel das Deckelelement dazu ausgebildet sein, zumindest einen Teil einer Sensorvorrichtung, insbesondere den messenden Teil eines Sensors, aufzunehmen.

[0009] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse als Gehäuse für eine Abschreckbrause einer Induktionshärteanlage ausgebildet, wobei in dem Deckelelement mehrere Durchgangsbohrungen, die als Brauselöcher ausgebildet sind, vorgesehen sind. Zudem ist in dem Grundkörper ein Abschreckfluideinlass ausgebildet, der fluidisch mit den mehreren Brauselöchern verbunden ist, so dass durch die Brauselöcher ein Abschreckfluid auf ein abzuschreckendes Werkstück aufbringbar ist.

50 **[0010]** Durch die aktive Kühlung kann das Gehäuse des Werkzeugs, also mit anderen Worten die Abschreckbrause bzw. der Sensor, sehr nahe am induktiv erwärmten und damit glühenden Werkstück positioniert werden (z. B. 1 mm Abstand). Dies kann für Abschreckbrausen von Vorteil sein, um hohe Abschreckdrücke, Abkühlraten und damit eine gute Ausnutzung des verwendeten Abschreckfluidstroms zu erreichen. Auch Sensoren können kurze Abstände zum zu messenden Werkstück erfordern, um eine stabile und genaue Messung zu gewährleisten.

55 **[0011]** Weiterhin ist die Verwendung von Materialien, wie beispielsweise Kunststoff oder Aluminium möglich, die einen relativ niedrigen Schmelzpunkt besitzen. Durch den Einsatz derartiger Materialien kann ein Werkzeug bzw. eine Abschreckbrause mit sehr hoher Präzision und wenig Verzug gefertigt werden, so dass die Herstellungskosten gering und das Herstellverfahren vereinfacht sind. Durch die Verwendung von Werkstoffen mit niedrigem Schmelzpunkt und den damit verbundenen geringeren Festigkeiten ist es außerdem einfacher, die Werkzeuge nachzubearbeiten (z. B. Bohren

kleiner Löcher, Fräsen von Oberflächen usw.).

[0012] Als Kühlmittel kann das Abschreckfluid oder ein anderes Kühlmittel, wie beispielsweise Druckluft oder Wasser verwendet werden. Wird bei einer Abschreckbrause ein von dem Abschreckfluid unterschiedliches Kühlmittel verwendet, ist selbstverständlich vorteilhaft, dass der Kühlmittelinlass und der Abschreckfluideinlass als separate Einlässe ausgebildet sind. Weiterhin ist es möglich zusätzlich den Abschreckfluideinlass ebenfalls mit Kühlmedium zu beaufschlagen, um eine besonders intensive Kühlung der Abschreckbrause bzw. des Deckelelements bereitzustellen, bevor dann mit dem Abschreckfluid abgeschreckt wird. Dabei kann der Abschreckfluideinlass beispielsweise mittels einer Ventillösung entweder mit Kühlmedium oder mit Abschreckfluid beaufschlagt werden. Die oben erwähnten separaten Einlässe können aber auch bei der Verwendung von Abschreckfluid als Kühlmittel vorteilhaft sein, da dann sichergestellt wird, dass für die Abschreckung ausreichend Fluid zur Verfügung steht. Ebenfalls ist es dadurch möglich, individuell den Abschreckfluidstrom und den Kühlmittelstrom einzustellen, so dass unterschiedliche Mengen an Fluid zum Abschrecken und zum Kühlen verwendbar sind.

[0013] Alternativ können, wenn als Abschreckfluid und Kühlmittel das gleiche Fluid zum Einsatz kommt, natürlich bei Abschreckbrausen Abschreckfluideinlass und Kühlmittelinlass als gemeinsamer Einlass ausgebildet sein. In diesem Fall kann es vorteilhaft sein, in dem Gehäuse weiterhin mindestens eine Fluidleitvorrichtung vorzusehen, die dazu ausgelegt ist, das Abschreckfluid sowohl zu den Brauselöchern als auch in den mindestens einen Kühlmittelkanal zu leiten.

[0014] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind das Deckelelement und der Grundkörper lösbar miteinander verbindbar. Dies ermöglicht, bei gleichem Grundkörper unterschiedliche und an die jeweilige Anwendung angepasste Deckelelementlösungen bereitzustellen. So können beispielsweise die Deckelelemente mit unterschiedliche Brauselöcherausführungen ausgeführt sein, um den Abschreckfluidstrom, den Druck oder die Richtung zu verändern und/oder an das zu abschreckende Werkstück anzupassen. Ein anderes Beispiel wäre die Anpassung des Deckelelements an verschiedene Sensorgrößen. Ebenfalls ist dadurch möglich das Deckelelement und den Grundkörper aus verschiedener Materialien bereitzustellen, so dass das hitzeexponierte Deckelelement aus einem Material besteht, das höheren Temperaturen standhält, als der Grundkörper des Werkzeuggehäuses.

[0015] Bei Abschreckbrausen ermöglicht die Ausbildung in Deckelelement und Grundkörper zudem die Anpassung des Deckelelements selbst an unterschiedliche Werkstückgeometrien und/oder zu kühlende Oberflächen. Die Anzahl der Brauselöcher, die Größe der Löcher oder der Neigungswinkel in Bezug auf die Werkstückoberfläche und deren Relativbewegung können eingestellt werden, indem einfach ein entsprechend gestaltetes Deckelelement aufgesetzt wird. Im Falle eines Abschreckprozesses bei der Wärmebehandlung bedeutet dies, dass die Abkühlungsintensität gesteuert werden kann, um ein gutes Gefüge zu gewährleisten, das Rissrisiko zu verringern, ein gutes Niveau der Eigenspannungen zu gewährleisten, usw. Ein weiterer Vorteil einer guten Nutzung des Abschreckfluids ist, dass die typische anfängliche Dampfphase beim Abschrecken mit z. B. Wasser reduziert werden kann, was zu weniger Abschreckstörungen (inhomogenes und langsames Abschrecken aufgrund der isolierenden Dampfphase auf der heißen Stahloberfläche) und schnellerem Abschrecken führt.

[0016] Zudem kann insbesondere bei Lagerbauteilen, die induktiv gehärtet werden, die Anpassung des Deckelelements der Abschreckbrause an die Bauteilgeometrie zu einer wohldefinierten und lokal gesteuerten Abschreckintensität der abzuschreckenden Fläche führen, wodurch die Spannungen während des Abschreckens und der Eigenspannungszustand nach dem Abschrecken beeinflusst werden können, was zu einem geringeren Rissrisiko und einer besseren Lagerleistung aufgrund homogener Druckspannungen entlang der Fläche führt.

[0017] Die Austauschbarkeit aufgrund der lösbaren Verbindung zwischen Deckelelement und Grundkörper ermöglicht zudem die Kühlmittelzufuhr und -verteilung über unterschiedliche Kühlmittelpassagenausgestaltungen zu steuern.

[0018] Gemäß eine weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die mindestens eine Kühlmittelpassage in zumindest einer der Seitenwandungen des Deckelelements angeordnet. Dadurch kann ein Hauptteil der Fläche, die dem induktiv zu härtenden Werkstück zugewandt ist, für die eigentliche Aufgabe des Werkzeugs, wie beispielsweise das Abschrecken oder das Tragen und Ausrichten des Sensors verwendet werden, während gleichzeitig das Gehäuse insgesamt gekühlt wird.

[0019] Dabei ist insbesondere vorteilhaft, wenn das Deckelelement eine erste, zweite, dritte und vierte Seitenwandung aufweist, wobei die erste und zweite Seitenwandung und die dritte und vierte Seitenwandung jeweils gegenüberliegend angeordnet sind, und die Kühlmittelpassage einen Kühlmittelzufuhrabschnitt, einen Kühlmittelabfuhrabschnitt und einen ersten und einen zweiten Kühlmittelleitabschnitt aufweist, wobei der erste und zweite Kühlmittelleitabschnitt in der ersten und zweiten Seitenwandung, der Kühlmittelzufuhrabschnitt in der dritten Seitenwandung und der Kühlmittelabfuhrabschnitt in der vierten Seitenwandung ausgebildet sind.

[0020] Dies ermöglicht eine besonders gleichmäßige und allumfängliche Kühlung des Deckelelements.

[0021] Weiterhin ist vorteilhaft, wenn der Kühlmittelzufuhrabschnitt und/oder der Kühlmittelabfuhrabschnitt jeweils als ein kammerartiger Raum ausgebildet sind. Dadurch kann ausreichend Kühlmittel zugeführt bzw. abgeführt werden.

[0022] Um eine besonders gute Verteilung des Kühlmittels in dem Deckelelement sicherzustellen und zu vermeiden, das Kühlmittel beispielsweise aufgrund einer Einbaulage des Gehäuses sich in einem Bereich des Gehäuses sammelt,

kann weiterhin vorgesehen sein, dass in der mindestens einen Kühlmittelpassage mindestens eine Kühlmittelverteilstruktur ausgebildet ist, die dazu ausgebildet ist, das Kühlmittel in dem Deckelelement zu verteilen.

[0023] Dabei kann diese Kühlmittelverteilstruktur auch als aufgeraute Oberfläche ausgebildet sein, oder zusätzlich eine aufgeraute Oberfläche aufweisen. Die aufgeraute Oberfläche sorgt für eine vergrößerte Oberfläche über die Wärme an das Kühlmittel abgegeben werden kann, was die Kühlung weiter verbessert.

[0024] Dabei ist insbesondere bevorzugt, die Kühlmittelverteilstruktur in dem ersten und/oder zweiten Kühlmittelleitabschnitt vorgesehen ist. Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist dabei die Kühlmittelverteilstruktur derart ausgebildet ist, dass in der erste und/oder zweiten Seitenwandung mehrere, vorzugsweise parallel verlaufende, Kühlmittelkanäle ausgebildet sind. Dies ermöglicht einen hohen Kühlmitteldurchsatz und stellt sicher, dass egal in welcher räumlichen Lage das Gehäuse angeordnet ist, Kühlmittel durch die Kühlmittelpassage strömt.

[0025] Im Fall einer Abschreckbrause ist ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel dadurch gegeben, dass die Brauselöcher derart angeordnet sind, dass sie ein Brauselöcherfeld ausbilden, wobei weiterhin in dem Deckelelement eine Aussparung vorgesehen ist, die im Bereich des Brauselöcherfelds ausgebildet ist und dazu ausgelegt ist, das Abschreckfluid aufzunehmen und an die Brauselöcher zu überführen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass jedes Brauseloch mit der gleichen Menge an Abschreckfluid beaufschlagt wird.

[0026] Diese gleichmäßige Beaufschlagung kann noch weiter erhöht werden, wenn, wie ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeigt, ein Zwischenelement vorgesehen ist, das zwischen dem Grundkörper und dem Deckelelement angeordnet ist, wobei das Zwischenelement dazu ausgelegt ist, das Abschreckfluid von dem Abschreckfluideinlass gleichmäßig in Richtung der Brauselöcher zu verteilen. Selbstverständlich kann ein derartiges Zwischenelement auch bei einem Gehäuse für einen Sensor vorgesehen sein.

[0027] Bei einem Zwischenelement für Abschreckbrausen ist zudem vorteilhaft, wenn das Zwischenelement mehrere Langlöcher aufweist, die vorzugsweise im Bereich des Brauselöcherfelds angeordnet sind. Dadurch kann schon mit Hilfe des Zwischenelements sichergestellt werden, dass das Abschreckfluid gleichmäßig an alle Brauselöcher geführt wird, so dass jedes Brauseloch zum gleichen Zeitpunkt mit der gleichen Menge an Abschreckfluid beaufschlagt wird.

[0028] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel kann alternativ oder zusätzlich zu der in dem Deckelement ausgebildeten Aussparung, die Aussparung auch in dem Zwischenelement ausgebildet ist.

[0029] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind in der Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen angegeben. Dabei sind insbesondere die in der Beschreibung und in den Zeichnungen angegebenen Kombinationen der Merkmale rein exemplarisch, so dass die Merkmale auch einzeln oder anders kombiniert vorliegen können.

Kurze Figurenbeschreibung

[0030] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden. Dabei sind die Ausführungsbeispiele und die in den Ausführungsbeispielen gezeigten Kombinationen rein exemplarisch und sollen nicht den Schutzbereich der Erfindung festlegen. Dieser wird allein durch die abhängigen Ansprüche definiert.

[0031] Es zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Ansicht einer Abschreckbrause als bevorzugtes Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2: eine schematische Explosionsdarstellung der Abschreckbrause aus Fig. 1;
- Fig. 3: eine schematische Schnittansicht durch die Abschreckbrause aus Fig. 1;
- Fig. 4: eine schematische Schnittansicht durch das Deckelelement der in Fig. 1 dargestellten Abschreckbrause, und
- Fig. 5: eine weitere schematische Schnittansicht durch die Abschreckbrause aus Fig. 1

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0032] Im Folgenden werden gleiche oder funktionell gleichwirkende Elemente mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0033] Die Figuren 1 - 5 zeigen verschiedene Ansichten einer Abschreckbrause, die insbesondere zum Abschrecken von induktiv erwärmten Werkstücken eingesetzt wird. Diese Abschreckbrause 1 wird beispielhaft für ein Gehäuse für ein Induktionswerkzeug beschrieben. Alternativ kann statt einer Abschreckbrause 1 auch ein Sensorgehäuse oder ähnliches die im Folgenden beschriebenen Merkmale aufweisen.

[0034] Figur 1 zeigt schematisch eine räumliche Ansicht der Abschreckbrause 1, während Figur 2 eine Explosionsdarstellung der einzelnen Teile zeigt und die Figuren 3, 4 und 5 verschiedene Schnittansichten darstellen.

[0035] Wie den Figuren zu entnehmen ist, umfasst die Abschreckbrause 1 ein mehrteiliges Gehäuse 100, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Deckelelement 200, ein Zwischenelement 300 und einen Grundkörper 400 aufweist. Die einzelnen Bauteile 200, 300 und 400 werden, wie insbesondere Figuren 2 und 3 zu entnehmen ist, zusam-

mengesetzt, um das Gehäuse 100 auszubilden. Für eine fluiddichte Verbindung zwischen den Elementen 200, 300 und 400, sind weiterhin Dichtungselemente 610, 612, 614, 616, beispielsweise in Form von O-Ringen oder Dichtschnüren, vorgesehen, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Nuten 310, 312, 314, und 316, die in dem Zwischenelement 300 ausgebildet sind angeordnet sind.

5 **[0036]** Weiterhin kann der Grundkörper 400 für verschiedene Einsatzzwecke mit unterschiedlichen Elementen 300 bzw. 200 versehen werden, um beispielsweise auch unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen. So ist zum Beispiel denkbar, dass der Grundkörper 400 sowohl als Grundkörper für eine Abschreckbrause als auch als Grundkörper für einen Sensor verwendet wird, wobei lediglich das Zwischenelement 300 und das Deckelelement 200 für die unterschiedlichen Aufgaben entsprechend angepasst und ausgelegt sind. So kann für ein Sensorgehäuse beispielsweise das Zwischenelement 300 als Sensorträger ausgebildet sein und das Deckelelement 200 entsprechende Aussparungen aufweisen, damit
10 der Sensor oder das Sensorelement Messungen vornehmen kann.

[0037] Weiterhin ist Figuren 1, 2 und 3 zu entnehmen, dass der Grundkörper 400 auf der dem Deckelelement 200 abgewandten Seite mehrere Anschlussmöglichkeiten aufweist, um ein Abschreckfluid und/oder ein Kühlmittel in das Gehäuse 100 einzuspeisen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Abschreckbrause ist dafür ein Abschreckfluideinlass 502, ein Kühlmittelinlass 506 und ein Kühlmittelauslass 508 vorgesehen.
15

[0038] Weiterhin zeigen die Figuren 1 und 2, dass das Deckelelement 200 mehrere Brauselöcher 202 aufweist, die in Reihen und Spalten angeordnet sind und ein Brauselöcherfeld 204 ausbilden. Weiterhin weist das Deckelelement 200 einen Fluidaufnahmeraum 203 auf, der im Bereich des Brauselöcherfelds 204 angeordnet ist und dazu dient, Abschreckfluid gleichmäßig auf die Brauselöcher 202 zu verteilen. Die Brauselöcher 202 sind, wie im Detail in den Figuren 3 und 4 zu sehen, als Durchgangsbohrungen ausgestaltet, durch die das Abschreckfluid, das über das Abschreckfluideinlass 502 in das Gehäuse 100 eingeführt wird, austreten kann, um ein zu bearbeitendes Werkstück abzukühlen. Dazu weist der Grundkörper 400 eine Aussparung 402 auf, die fluidisch mit dem Abschreckfluideinlass 502 verbunden ist. Die Aussparung 402 mündet in einen Hohlraum 404, der ebenfalls in dem Grundkörper ausgebildet ist. Dieser Hohlraum 404 dient dazu, das Abschreckfluid zu sammeln bevor es an die Brauselöcher 202 abgegeben wird. Dies ist nötig, um
20 sicherzustellen, dass das Abschreckfluid gleichmäßig auf das Brauselöcherfeld 204 verteilt wird, damit alle Brauselöcher 202 zum gleichen Zeitpunkt mit der gleichen Menge an Abschreckfluid und mit dem gleichen Abschreckfluiddruck beaufschlagt werden.
25

[0039] Um sicherzustellen, dass sich das Abschreckfluid auch bei hohen Abschreckfluidrücken in dem Hohlraum 404 verteilt, ist weiterhin das Zwischenelement 300 wie eine Prallplatte ausgebildet, die den Durchfluss des Abschreckfluids verteilt. Dazu sind in der Zwischenplatte Langlöcher 302 ausgebildet, die eine Fluidpassage in Richtung Brauselöcherfeld 204. Die Langlöcher 302 wiederum sind durch Prallstrukturen 320 abgedeckt, die das durch die Langlöcher 302 tretende Abschreckfluid ablenken und in dem Fluidaufnahmeraum 203 des Deckelements verteilen. Durch die Langlöcher 302 und die Strukturen 320 wird sichergestellt, dass das Abschreckfluid nicht nur mittig in das Brauselöcherfeld 204 überführt wird, sondern alle Brauselöcher 202 mit dem gleichen Druck und der gleichen Menge an Abschreckfluid beaufschlagt werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass das Werkstück gleichmäßig über die gesamte Fläche der Abschreckbrause mit Abschreckfluid beaufschlagt wird.
30

[0040] Alternativ kann natürlich auch das Zwischenelement und/oder das Deckelelement derart ausgestaltet sein, dass eine gezielte unterschiedliche, zeitliche und mengenmäßige Verteilung von Abschreckfluid auf das Werkstück möglich ist. Dies kann dazu verwendet werden die Spannungen beim Abschrecken und die daraus resultierenden Eigenspannungen gezielt zu steuern, was die Rissbildungsneigung verringern kann.
35

[0041] Weiterhin zeigt die Schnittansicht von Fig. 3, dass auch das Zwischenelement einen Hohlraum 304 aufweist, der fluidisch mit dem Hohlraum 404 verbunden ist, in dem Abschreckfluid in ausreichender Menge aufnehmbar ist, um es möglichst zum gleichen Zeitpunkt gleichmäßig in Richtung Brauselöcherfeld abzugeben.
40

[0042] Wie oben erwähnt und der Schnittansicht von Figur 3 zu entnehmen, weist das Zwischenelement 300 Strukturen 320 auf, die das Abschreckfluid, das mit hohem Druck durch den Abschreckfluideinlass 502 in den Hohlraum 404 und 304 eingebracht wird, und über die Langlöcher 302 in Richtung Brauselöcherfeld 204 geführt wird, sich zum einen in dem Hohlraum 304 staut und nach dem Durchtritt durch die Langlöcher 302 abgelenkt bzw. verteilt wird, so dass der gesamte Fluidaufnahmeraum 203 mit Abschreckfluid beaufschlagt wird, bevor das Abschreckfluid durch die Brauselöcher 202 tritt.
45

[0043] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel Fig. 3 sind die Brauselöcher als gerade Bohrungen ausgeführt, es kann jedoch auch sein, wie insbesondere Figur 4 zeigt, dass die Brauselöcher gewinkelt sind, um beispielsweise einen Abschreckfluidstrahl in eine gewinkelte Richtung abgeben zu können. Dabei ist es auch möglich, dass gewinkelte und gerade Brauselöcher 202 in dem gleichen Deckelelement vorgesehen sind. Ebenfalls ist möglich, dass die Brauselöcher unterschiedliche Durchmesser oder unterschiedliche Geometrien aufweisen. So können die Brauselöcher oder ein Teil der Brauselöcher 202 beispielsweise auch konisch ausgeformt sein, was eine Düsenwirkung erzeugt.
50

[0044] Weiterhin zeigen die Figuren 1 bis 5, dass das Gehäuse 100 zudem aktiv mit einem Kühlfliuid gekühlt werden kann. Diese aktive Kühlung ermöglicht es, dass auch Materialien für das Deckelelement 200 oder das Zwischenelement 300 zum Einsatz kommen können, die normalerweise die hohen Temperaturen und den hohen Strahlungs- und Kon-
55

vektionswärmeeintrag der induktiv erwärmten Werkstücke nicht, oder nur unzureichend, aushalten. So kann, dank der aktiven Kühlung, beispielsweise für das Deckelement 200 Aluminium oder Kunststoff zum Einsatz kommen.

[0045] Um diese aktive Kühlung des Gehäuses 100 zu ermöglichen, weist das Gehäuse 100, wie oben erwähnt einen Kühlmittelfluideingang 506 und einen Kühlmittelfluideausgang 508 auf. In dem Gehäuse 100 bzw. in den einzelnen Teilen 200, 300 und 400 sind entsprechende Kühlmittelpassagen ausgebildet, die den Kühlmittleinlass 506 mit dem Kühlmittelauslass 508 verbinden und das Kühlmittel durch das Gehäuse führen und so aktiv kühlen.

[0046] Die Kühlmittelpassagen, insbesondere die des Deckelements können zusätzlich mit einer rauen Oberfläche ausgestattet sein, wodurch die Oberfläche, die gekühlt wird insgesamt vergrößert wird, was wiederum den Kühleffekt vergrößert.

[0047] Die Kühlmittelpassage kann verschiedenartig ausgestaltet sein, wobei insbesondere im Deckelement 200 die Seitenflächen 210, 212, 214 und 216 aktiv gekühlt werden, um das Deckelement 200 auf einem Temperaturniveau zu halten, bei dem keine Beschädigung zu erwarten ist. Um das Kühlmittel von dem Kühlmittleinlass 506 in Richtung Deckelement 200 zu überführen, ist sowohl in dem Grundelement 400 als auch in dem Zwischenelement 300 jeweils eine Durchgangsöffnung 406 bzw. 306 vorgesehen, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als schlitzförmige Durchlässe ausgestaltet sind und kammerartige Abschnitte ausbilden.

[0048] Gleichermaßen sind, um das Kühlmittel aus dem Deckelement 200 wieder zum Kühlmittelauslass 508 zu überführen, sowohl in dem Grundelement 400 als auch in dem Zwischenelement 300 jeweils eine Durchgangsöffnung 408 bzw. 308 vorgesehen, die ebenfalls in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als schlitzförmige Durchlässe ausgestaltet sind und kammerartige Abschnitte ausbilden.

[0049] Dabei dienen die Öffnungen 406 und 306 als Kühlmittelzufuhröffnungen und die Öffnungen 308 und 408 als Kühlmittelabfuhröffnungen.

[0050] Die Öffnungen 406 und 306 sind wiederum fluidisch mit einem kammerförmigen Abschnitt 206 verbunden, der in der Seitenwand 214 des Deckelements 200 ausgebildet ist, so dass das Kühlmittel von dem Kühlmittelfluideinlass 506 über den schlitzförmigen Durchlass 406 des Grundkörpers 400 in den schlitzförmigen Durchlass 306 des Zwischenelements 300 und von dort in den kammerförmigen Abschnitt 206 überführt wird, der somit als Kühlmittelzufuhrabschnitt des Deckelements 200 dient.

[0051] Gleichermaßen ist in der gegenüberliegenden Seitenwand 216 des Deckelements ebenfalls ein kammerähnlicher Abschnitt 208 ausgebildet, der dazu dient Kühlmittel aus dem Deckelement 200 über den schlitzförmigen Durchlass 308 des Zwischenelements 300 und den schlitzförmigen Durchlass 408 des Grundkörpers in den Kühlmittelauslass 508 zurück zu führen, so dass der kammerförmige Abschnitt 208 als Kühlmittelabfuhrabschnitt des Deckelements 200 dient.

[0052] Um eine fluidische Verbindung zwischen dem Kühlmittelzufuhrabschnitt 206 und dem Kühlmittelabfuhrabschnitt 208 zu ermöglichen, ist in den Seitenwänden 210 und 212 des Deckelements 200 jeweils ein Kühlmittelleitabschnitt 220 bzw. 222 ausgebildet, der insbesondere in den Figuren 4 und 5 dargestellt ist. Wie weiterhin in den Figuren 4 und 5 zu entnehmen, sind in den Kühlmittelleitabschnitten 220 bzw. 222 Kühlmittelleitstrukturen 224 angeordnet, die dazu führen, dass in den Seitenwänden 210 und 222 mehrere Kühlmittelkanäle 226 ausgebildet sind, durch die Kühlmittel gleichmäßig über die gesamte Seitenfläche 210 bzw. 212 geführt und verteilt wird. Die Kühlmittelleitstrukturen 224 sorgen dafür, dass Kühlmittel, das in dem kammerartigen Kühlmittelzufuhrabschnitt 206 aufgenommen ist, gleichmäßig in den Seitenwänden 210 und 212 in Richtung des kammerartigen Kühlmittelabfuhrabschnitts 208 verteilt wird, so dass beide Seiten 210 und 212 des Deckelements 200 gekühlt werden.

[0053] Wie oben erwähnt und insbesondere der Schnittansicht von Figur 3 zu entnehmen, sind die einzelnen Elemente 200, 300 und 400 fluiddicht miteinander verbunden, wobei insbesondere Dichtelemente, wie beispielsweise O-Ring-Dichtungen, 610, 612, 614, und 616 zum Einsatz kommen. Diese Dichtelemente sind dabei derart angeordnet, dass die schlitzförmigen Durchlässe 306 und 308 sowohl zu dem Abschreckfluidaufnahmebereich 203, 304, 404, als auch zu einer Außenumgebung fluidisch abgedichtet sind, so dass das Kühlmittel weder nach außen in den Außenraum austreten kann, noch sich Kühlmittel und Abschreckfluid miteinander mischen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn Kühlmittel und Abschreckfluid als unterschiedliche Fluide ausgeführt sind.

[0054] Insgesamt kann durch den segmentierten Aufbau aus mehreren Teilelementen ermöglicht werden, dass das Gehäuse des Induktionswerkzeugs an verschiedene Anwendungen einfach angepasst werden kann. So kann beispielsweise das Deckelement 200 einfach ausgetauscht werden, um beispielsweise verschiedene Abschreckbrausen für verschiedene Geometrien mit den abzuschreckenden Werkstücken anzupassen. Ebenfalls ist möglich, den gleichen Grundkörper 400 zu verwenden, um statt einer Abschreckbrause ein Sensorgehäuse darzustellen.

[0055] Durch die aktive Kühlung des Gehäuses ist weiterhin möglich, das Gehäuse aus anderen Materialien und leichter zu fertigenden Materialien herzustellen, so dass auch Materialien zum Einsatz kommen können, die normalerweise den hohen Temperaturen nicht standhalten könnten. Des Weiteren ermöglicht die aktive Kühlung, dass das Werkzeug näher an das erhitzte Werkstück gebracht werden kann, was wiederum vorteilhaft für die Genauigkeit von Messungen oder die Präzision der Abschreckung ist.

Bezugszeichenliste**[0056]**

5	1	Abschreckbrause
	100	Gehäuse
	200	Deckelelement
	202	Brauselöcher
	203	Fluidaufnahmeaum
10	204	Brauselöcherfeld
	206	kammerartiger Kühlmittelzuführabschnitt
	208	kammerartiger Kühlmittelabführabschnitt
	210, 212, 214, 216	Seitenflächen, Seitenwandungen
	220, 222	Kühlmittelleitabschnitte
15	224	Kühlmittelleitstrukturen
	226	Kühlmittelkanäle
	300	Zwischenelement
	302	Langlöcher
	304	Hohlraum
20	306	schlitzförmiger Durchlass für Kühlmittelzufuhr
	308	schlitzförmiger Durchlass für Kühlmittelabfuhr
	310, 312, 314, 316	Nuten für Dichtung
	320	Strukturen
	400	Grundkörper
25	402	Deckel abgewandte Seite, Aussparung
	404	Hohlraum
	406	schlitzförmiger Durchlass für Kühlmittelzufuhr
	408	schlitzförmiger Durchlass für Kühlmittelabfuhr
	502	Abschreckfluideinlass
30	506	Kühlmittleinlass
	508	Kühlmittelauslass
	610, 612, 614, 616	Dichtelement

35 **Patentansprüche**

1. Gehäuse (100) eines Werkzeugs, das beim induktiven Härten eingesetzt ist, insbesondere einer Abschreckbrause (1) oder eines Sensors, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (100) ein Deckelelement (200) und einen damit verbundenen Grundkörper (400) aufweist, wobei in dem Grundkörper (400) weiterhin mindestens ein Kühlmittleinlass (506) und ein Kühlmittelauslass (508) ausgebildet ist, und in dem Deckelelement (200) mindestens eine Kühlmittelpassage (202; 206; 208; 220; 222; 224; 226) ausgebildet ist, die fluidisch mit dem Kühlmittleinlass (506) und dem Kühlmittelauslass (508) verbunden ist, um das Gehäuse (100) aktiv mittels eines Kühlmittels zu kühlen.
- 40
2. Gehäuse (100) nach Anspruch 1, wobei das Deckelelement (200) dazu ausgelegt ist, zumindest einen Teil eines Sensors aufzunehmen.
- 45
3. Gehäuse (100) nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (100) als Gehäuse einer Abschreckbrause (1) ausgebildet ist, und in dem Deckelelement (200) mehrere Durchgangsbohrungen, die als Brauselöcher (202) ausgebildet sind, vorgesehen sind, und in dem Grundkörper (400) ein Abschreckfluideinlass (502) ausgebildet ist, wobei der Abschreckfluideinlass (502) fluidisch mit den mehreren Brauselöchern (202) verbunden ist, so dass durch die Brauselöcher (202) ein Abschreckfluid auf ein abzuschreckendes Werkstück aufbringbar ist.
- 50
4. Gehäuse (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Deckelelement (200) und der Grundkörper (400) lösbar miteinander verbindbar sind.
- 55
5. Gehäuse (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Kühlmittelpassage (202; 206; 208; 220; 222; 224; 226) in zumindest einer der Seitenwandungen (210; 212; 214; 216) des Deckelelements

(200) angeordnet ist.

- 5
6. Gehäuse (100) nach Anspruch 3, wobei das Deckelelement (200) eine erste, zweite, dritte und vierte Seitenwandung (210, 212, 214, 216) aufweist, wobei die erste und zweite Seitenwandung (210, 212) und die dritte und vierte Seitenwandung (214, 216) jeweils gegenüberliegend angeordnet sind, und die Kühlmittelpassage (202; 206; 208; 220; 222; 224; 226) einen Kühlmittelzuführabschnitt (206), einen Kühlmittelabführabschnitt (208) und einen ersten und einen zweiten Kühlmittelleitabschnitt (220, 222) aufweist, wobei der erste und zweite Kühlmittelleitabschnitt (220, 222) in der ersten und zweiten Seitenwandung (210, 212), der Kühlmittelzuführabschnitt (206) in der dritten Seitenwandung (214) und der Kühlmittelabführabschnitt (208) in der vierten Seitenwandung (216) ausgebildet sind.
- 10
7. Gehäuse (100) nach Anspruch 4, wobei der Kühlmittelzuführabschnitt (206) und/oder der Kühlmittelabführabschnitt (208) jeweils als ein kammerartiger Raum ausgebildet sind.
- 15
8. Gehäuse (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei weiterhin in der mindestens einen Kühlmittelpassage (202; 206; 208; 220; 222; 224; 226) mindestens eine Kühlmittelverteilstuktur (224) ausgebildet ist, die dazu ausgebildet ist, das Kühlmittel in dem Deckelelement (200) zu verteilen.
- 20
9. Gehäuse (100) nach Anspruch 8, wobei die Kühlmittelverteilstuktur (224) als aufgeraute Oberfläche ausgebildet ist oder eine aufgeraute Oberfläche aufweist.
- 25
10. Gehäuse (100) nach Anspruch 8 oder 9, wobei vorzugsweise die Kühlmittelverteilstuktur (224) in dem ersten und/oder zweiten Kühlmittelleitabschnitt (220, 222) vorgesehen ist.
- 30
11. Gehäuse (100) nach Anspruch 10, wobei die Kühlmittelverteilstuktur (224) derart ausgebildet ist, dass in der ersten und/oder zweiten Seitenwandung (210; 212) mehrere, vorzugsweise parallel verlaufende, Kühlmittelkanäle (226) ausgebildet sind.
- 35
12. Gehäuse (100) für eine Abschreckbrause (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 11, wobei die Brauselöcher (202) derart angeordnet sind, dass sie ein Brauselöcherfeld (204) ausbilden, wobei weiterhin in der Abschreckbrause (1) ein Fluidaufnahme- und -abgabe-Raum (203) vorgesehen ist, der im Bereich des Brauselöcherfelds (204) ausgebildet ist und dazu ausgelegt ist, das Abschreckfluid aufzunehmen und an die Brauselöcher (202) zu überführen.
- 40
13. Gehäuse (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei weiterhin ein Zwischenelement (300) vorgesehen ist, das zwischen dem Grundkörper (400) und dem Deckelelement (200) angeordnet ist.
- 45
14. Gehäuse (100) für eine Abschreckbrause (1) nach Anspruch 3 und 13, wobei das Zwischenelement (300) dazu ausgelegt ist, das Abschreckfluid von dem Abschreckfluideinlass (502) gleichmäßig in Richtung der Brauselöcher (202) zu verteilen, wobei vorzugsweise das Zwischenelement (300) mehrere Langlöcher (302) aufweist, die vorzugsweise im Bereich des Brauselöcherfelds (204) angeordnet sind.
- 50
- 55

