



BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 15/19

(Aktenzeichen)

Verkündet am
27. April 2021

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend den Einspruch gegen das Patent 10 2013 008 351

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 27. April 2021 durch den Vorsitzenden Richter Dipl.-Phys. Dr. phil. nat. Zehendner, den Richter Dr.-Ing. Dorfschmidt, die Richterin Uhlmann und den Richter Dipl.-Ing. Brunn

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 45 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 20. September 2017 aufgehoben und das Patent 10 2013 008 351 widerrufen.

Die Beschwerde der Patentinhaberin wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Auf die am 16. Mai 2013 durch die Patentinhaberin beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung ist das Streitpatent DE 10 2013 008 351 mit der Bezeichnung „Bauteil mit mindestens zwei miteinander verschweißten Teilen“ erteilt und am 12. Juni 2014 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent hat die Einsprechende am 12. März 2015 Einspruch erhoben und beantragt, das Patent in vollem Umfang zu widerrufen.

Die Einsprechende verweist unter anderem auf die folgenden Entgegenhaltungen:

A6 DE 10 2008 034 582 A1
A7 DE 10 2004 060 055 A1
A11 EP 1 346 157 B1

wovon die A11 vom Senat erst im Rahmen des Beschwerdeverfahrens neu in das Verfahren eingeführt wurde.

Die Patentabteilung 45 des Deutschen Patent- und Markenamts hat mit dem in der Anhörung vom 20. September 2017 verkündeten Beschluss das Streitpatent gemäß der Fassung des in der Anhörung überreichten Hilfsantrags 3 beschränkt aufrechterhalten. Zur Begründung hat sie ausgeführt, dass der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag nicht bestandsfähig sei, da ihm gegenüber dem Stand der Technik nach der A7 (DE 10 2004 060 055 A1) die erforderliche Neuheit fehle. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, da er sich für den Fachmann ausgehend von der A7 in naheliegender Weise ergebe. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 beruhe ebenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, da er sich für den Fachmann ausgehend von der A6 (DE 10 2008 034 582 A1) unter Berücksichtigung der Offenbarung der A7 in naheliegender Weise ergebe. Der Gegenstand des Anspruchs 1 zum Hilfsantrag 3 sei jedoch nicht nur neu, sondern er ergebe sich für den Fachmann auch nicht in naheliegender Weise aus dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik und gelte daher als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend, wodurch der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 daher bestandsfähig sei.

Gegen diesen der Einsprechenden am 22. November 2017 und der Patentinhaberin am 24. November 2017 zugestellten Beschluss richteten sich die Beschwerden der Einsprechenden vom 8. Dezember 2017 und der Patentinhaberin vom 21. Dezember 2017.

Die Einsprechende trägt vor, den Gegenständen des jeweiligen Patentanspruchs 1 nach dem Hauptantrag und den Hilfsanträgen der Patentinhaberin fehle die erfinderische Höhe und damit die Patentfähigkeit. Ausgehend von der Entgegenhaltung A7 liege die Entlastung der Schweißnahtwurzel ebenso wie die gewählten Größenverhältnisse des verschmälerten Stegs im Griffbereich des Fachmanns, der nach einer Lösung für die Entlastung der Schweißnahtwurzel suche.

Die Einsprechende, Beschwerdeführerin zu 1) und Beschwerdegegnerin zu 2) stellt den Antrag,

den angefochtenen Beschluss der Patentabteilung 45 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 20. September 2017 aufzuheben und das Patent 10 2013 008 351 unter Zurückweisung der Beschwerde der Patentinhaberin zu widerrufen.

Die Patentinhaberin, Beschwerdegegnerin und Beschwerdeführerin zu 2) stellt die Anträge,

1. den angefochtenen Beschluss der Patentabteilung 45 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 20. September 2017 aufzuheben und das Patent 10 2013 008 351 mit den Ansprüchen gemäß bisherigem Hilfsantrag 2 vom 12. September 2016 beschränkt aufrechtzuerhalten;
2. hilfsweise gemäß bisherigem Hilfsantrag 3 die Beschwerde der Einsprechenden zurückzuweisen und das Patent im Umfang des Beschlusses der Patentabteilung 45 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 20. September 2017 beschränkt aufrechtzuerhalten;

3. hilfsweise das Patent mit den Ansprüchen gemäß Hilfsantrag 4 vom 27. April 2021 beschränkt aufrechtzuerhalten.

Sie äußert sich erstmals in der mündlichen Verhandlung in der Sache zu ihrer Beschwerde und trägt vor, weder zur Entlastung einer Schweißnaht zwischen Zylinderrohr und Zylinderboden noch zur Entlastung einer Schweißnaht zwischen einer Hubkolbenstange eines Hydraulikzylinders und einem Stangenkopf eines Hydraulikzylinders könne aus dem Stand der Technik aus der Sicht des Fachmanns ein Hinweis entnommen werden, der zu einem verschmälerten Steg in der zylindrischen Wandung eines Hydraulikzylinders führe. Die Ausgestaltung von Hohlrädern und Planetenträgern werde der Fachmann nicht berücksichtigen, weil es sich dabei nicht um durch Innendruck belastete Bauteile handele. Aus der A7 sei erkennbar, dass die Schweißnahtwurzel im Randbereich des Kraftflusses liege. Der Fachmann, der Probleme mit der Festigkeit von Hydraulikzylindern habe, werde dieses Erkenntnis nicht auf Hydraulikzylinder übertragen, weil damit eine erhebliche Schwächung der Zylinderwand einhergehe, die wegen der hohen Druckbelastung des Zylinders kritisch sei. Eine Verstärkung der Zylinderwandung werde er wegen der in der A11 zum Ausdruck kommenden erwünschten Leichtigkeit des Zylinders nicht vornehmen, Erfindersch sei am Gegenstand des Patents die Erkenntnis, dass die Ausbildung des verschmälerten Steges trotz der damit einhergehenden Schwächung der Wandung bei Hydraulikzylindern zum Erfolg führe. Jedenfalls müsse Anspruch 1 nach dem bisherigen Hilfsantrag 4 zur Aufrechterhaltung des Patents führen, weil hier abweichend von der Lösung nach der A7 die Nut nicht an der Zylinderstange, sondern am Stangenkopf ausgebildet sei, während in der A7 die Nut gerade am nichtzylindrischen Bauteil angeordnet sei.

Der Patentanspruch 1 nach dem neuen Hauptantrag und bisherigen Hilfsantrag 2 vom 12. September 2016 lautet in gegliederter Fassung:

- M1 Bauteil mit mindestens zwei miteinander verschweißten Teilen (2, 3), mit
- M1.1 einem ersten Teil (2),

M1.1.1 wobei das erste Teil (2) ein Zylinderrohr eines Hydraulikzylinders ist,

M1.2 einem zweiten Teil (3),

M1.2.1 wobei das zweite Teil (3) ein Zylinderboden des Hydraulikzylinders ist,

M1.3 mindestens einer den ersten Teil (2) mit dem zweiten Teil (3) verbindenden Schweißnaht (10), die eine vorgegebene Tiefe (t_s) und eine Wurzel (11) aufweist,

M1.4 wobei das Bauteil im Wesentlichen symmetrisch um eine Mittellängsachse (M) ausgebildet ist und eine im Wesentlichen zylindrische Wandung aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

M1.5 an dem ersten Teil (2) und/oder an dem zweiten Teil (3) in einem an die Schweißnaht (10) angrenzenden Bereich der zylindrischen Wandung ein verschmälertes Steg (7) ausgebildet ist,

M1.6 wobei die Wandstärke (t_1 , t_2) des ersten bzw. zweiten Teils (2; 3) im Bereich des verschmälerten Stegs (7) 75% bis 95% der Tiefe (t_s) der Schweißnaht (10) beträgt,

Der Patentanspruch 1 in der durch die Patentabteilung aufrechterhaltenen Fassung gemäß neuem ersten Hilfsantrag und bisherigem Hilfsantrag 3 lautet in gegliederter Fassung (Unterschiede gegenüber dem Hilfsantrag 2 markiert):

M1 Bauteil mit mindestens zwei miteinander verschweißten Teilen (2; 3; 4; 5), mit

M1.1 einem ersten Teil (4),

M1.2 einem zweiten Teil (5),

M1.3 mindestens einer den ersten Teil (4) mit dem zweiten Teil (5) verbindenden Schweißnaht (10), die eine vorgegebene Tiefe (t_s) und eine Wurzel (11) aufweist,

M1.4 wobei das Bauteil im Wesentlichen symmetrisch um eine Mittellängsachse (M) ausgebildet ist und eine im Wesentlichen zylindrische Wandung aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- M1.5 an dem ersten Teil (4) und/oder an dem zweiten Teil (5) in einem an die Schweißnaht (10) angrenzenden Bereich der zylindrischen Wandung ein verschmälertes Steg (7) ausgebildet ist,
- M1.6 wobei die Wandstärke (t_1 , t_2) des ersten bzw. zweiten Teils (4, 5) im Bereich des verschmälerten Stegs (7) 75% bis 95% der Tiefe (t_s) der Schweißnaht (10) beträgt,
- M1.1.1' wobei der erste Teil (4) eine Hubkolbenstange (4) eines Hydraulikzylinders ist, und**
- M1.2.1' der zweite Teil (5) ein Stangenkopf (5) des Hydraulikzylinders ist.**

Der Patentanspruch 1 nach dem nunmehr als zweiten Hilfsantrag verfolgten Hilfsantrag 4 vom 27. April 2021 unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 in der durch die Patentabteilung aufrechterhaltenen Fassung (bisheriger Hilfsantrag 3) durch die weitere Konkretisierung der Merkmale 1.5 und 1.6:

- M1.5'** an dem ~~ersten Teil (4) und/oder an dem~~ zweiten Teil (5) in einem an die Schweißnaht (10) angrenzenden Bereich der zylindrischen Wandung ein verschmälertes Steg (7) ausgebildet ist,
- M1.6'** wobei die Wandstärke (t_1 , t_2) des ~~ersten bzw.~~ zweiten Teils (4, 5) im Bereich des verschmälerten Stegs (7) 75% bis 95% der Tiefe (t_s) der Schweißnaht (10) beträgt,

Wegen des Wortlautes der jeweiligen Unteransprüche, des weiteren Vortrags der Beteiligten und der weiteren Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II.

1. Die Beschwerden sind frist- und formgerecht eingereicht und auch im Übrigen zulässig.

Die Beschwerde der Einsprechenden ist begründet, die Beschwerde der Patentinhaberin unbegründet, da die Gegenstände der Patentansprüche gemäß Haupt- und Hilfsanträgen nicht patentfähig sind.

Das Streitpatent betrifft gemäß der Patentschrift ein Bauteil mit mindestens zwei miteinander verschweißten Teilen, wobei die Bauteile entweder ein Zylinderrohr und ein Zylinderboden eines Hydraulikzylinders oder eine Hubkolbenstange und ein Stangenkopf eines Hydraulikzylinders sind.

Nach Angaben der Streitpatentschrift müssen Schweißnähte bei vielen Anlagen oder Vorrichtungen hohen statischen und/oder dynamischen Belastungen standhalten. Dies treffe unter anderem auf Hydraulikzylinder von Betonpumpen zu, die mit einem hohen Druck über 350 bar beaufschlagt werden. Die Schweißnaht zwischen dem Zylinderboden und dem Zylinderrohr des Hydraulikzylinders sei dabei in vielen Fällen hohen statischen und/oder dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt. Es sei bekannt, dass die Schweißnaht dabei meist besonders stark im Bereich ihrer Schweißnahtwurzel beansprucht werde. Die Schweißnahtwurzel stelle dabei eine Schwachstelle dar, die z.B. durch die Geometrie der Schweißnaht (Kerbwirkung) bedingt sein könne. Ein Bindefehler oder ein sich mit der Zeit ausbildender Riss in der Schweißnahtwurzel könne zum Versagen der gesamten Schweißnaht führen. Zum Teil werde im bekannten Stand der Technik durch mechanische Nachbearbeitung versucht, die Schweißnaht belastbarer zu machen, insbesondere durch Entfernen von überstehenden Abschnitten der Schweißnahtwurzel, wodurch die geometrische Kerbe beseitigt werde. Jedoch sei eine solche Nachbearbeitung nicht in allen Fällen möglich, z. B. aufgrund der Anordnung der Schweißnaht. Außerdem bedeute die Nachbearbeitung zusätzlichen Aufwand und Kosten. Eine Alternative hierzu sei, die Schweißnaht für stärkere

Belastungen auszulegen als die tatsächlich auftretenden Belastungen. Eine stärkere Schweißnaht erfordere meist aber auch größere Materialstärken der zu verbindenden Bauteile, zumindest im Bereich der Schweißnaht. Dies bedeute einen höheren (Material-)Aufwand, einen höheren Energieverbrauch, höhere Kosten und ein höheres Gewicht der Bauteile.

Als Aufgabe der Erfindung ist, wie in Absatz [0009] der Streitpatentschrift angegeben, ein geschweißtes Bauteil bereitzustellen, das eine gute Festigkeit aufweist, insbesondere bei dynamischer Belastung. Gleichzeitig soll die Herstellung möglichst einfach und kostengünstig sein.

Als Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur Maschinenbau mit langjährigen Kenntnissen in der Konstruktion von Hydraulikaggregaten einschließlich der hierbei üblichen Schweißverfahren zu sehen.

2. Die Beschwerde der Patentinhaberin ist im Hauptantrag unbegründet, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag (dem bisherigem Hilfsantrag 2) zwar zulässig ist, aber ausgehend von der Offenbarung der Entgegenhaltung A6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht und daher nicht zu einer Aufrechterhaltung des Patents im begehrten Umfang führen kann.

Der aus der A6 (DE 10 2008 034 582 A1) bekannte Hydraulikzylinder als Bauteil mit zwei miteinander verschweißten Teilen kommt dem Gegenstand des Streitpatents am nächsten und bildet für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit den geeigneten Ausgangspunkt. Die A6 offenbart in Figur 3 einen Hydraulikzylinder mit einem Zylinderrohr 10 und einem Zylinderboden 15, die über eine verbindende Schweißnaht, die eine vorgegebene Tiefe (t_s) und eine Wurzel 3 aufweist, miteinander verschweißt sind, wobei der Hydraulikzylinder im Wesentlichen symmetrisch um eine Mittellängsachse ausgebildet ist und eine im Wesentlichen zylindrische Wandung aufweist (Fig. 3 - M1 bis M1.4).

Es gehört zum Fachwissen des Fachmanns, der sich mit der Problematik beschäftigt, die Fertigung eines derartigen Hydraulikzylinders zu vereinfachen, ohne dabei Abstriche bei der Festigkeit in Kauf zu nehmen, dass derartige V-Nähte aufgrund der aus hohen Innendrücker resultierenden erheblichen Kerbwirkungen eine Schwachstelle darstellen. Da der Fachmann aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten die Nahtwurzel der umlaufenden V-Naht nicht so legen kann, dass sie druckbeansprucht wird, sucht der Fachmann nach anderen Möglichkeiten, die Nahtwurzel von Kerbwirkungen zu entlasten.

Dabei zieht der Fachmann nicht nur Druckschriften zu Rate, die sich mit der Fertigung von Hydraulikkomponenten beschäftigen, sondern informiert sich auch auf anderen Gebieten des Maschinenbaus, in denen Bauteile mit V-Schweißnähten verbunden werden, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Festigkeit der Schweißnaht gelegt wird.

Dabei gelangt er auf die Entgegenhaltungen A11 (EP 1 246 157 B1) und A7 (DE 10 2004 060 055 A1). Beide Druckschriften offenbaren Möglichkeiten, wie Kerbwirkungen an der Nahtwurzel einer V-Naht eines rotationssymmetrischen Bauteils verhindert werden können.

Die A11 offenbart eine Vorrichtung mit mindestens einem Tragarm für kranartige Ausleger und dergleichen sowie ein Verfahren zu Herstellung eines für eine derartige Vorrichtung verwendeten Hydraulik-Differential-Zylinders. Dabei lehrt sie den Fachmann, die Kolbenstange hohl auszubilden und das rohrartige Element ggf. durch stoffschlüssige Verbindung mit den Endstücken durch Anschweißen zu verbinden und im Bereich der Schweißnähte eine glatte Ausbildung einer hohlen Kolbenstange zu erzielen, indem zumindest im Bereich der Nahtwurzel eine mechanisch spanabhebende Bearbeitung der Innen- und/oder Außenwand der hohlen Kolbenstange vorgenommen wird. Hierbei ist zu beachten, dass dadurch nicht nur abrupte Wandstärkeveränderungen beseitigt werden, sondern zudem die Schweißnähte soweit abgetragen werden, dass die Schweißnahtwurzel eliminiert

ist [Absatz [0011]; Fig. 1 bis 3). Beim Verfahren der A11 sieht der Fachmann, der um eine Vereinfachung und Verbilligung des Herstellungsverfahrens bemüht ist, es jedoch als nachteilig an, dass die mechanisch spanabhebende Bearbeitung nach dem Verschweißen der Komponente als zusätzlicher Arbeitsgang stattfindet und darüber hinaus noch besondere konstruktive Maßnahmen für die Zugänglichkeit der Nahtwurzel für ein spanendes Werkzeug erforderlich sind (Absatz [0008]).

Daher zieht der Fachmann entgegen der Auffassung der Patentinhaberin auch die A7 zu Rate, die ein Verfahren zum Verbinden von Bauteilen und ein nach diesem Verfahren hergestelltes Bauteil beschreibt. Bei diesem als Ausführungsbeispiel bezeichneten Bauteil handelt es sich zwar nicht um ein Hydraulikbauteil, sondern um ein Getriebebauteil, bei dem in erster Linie Torsionsbelastungen auftreten. Das beschriebene Verfahren hat jedoch die Reduzierung von Kerbwirkungen an der Wurzel einer V-Naht beim Verschweißen von rotationssymmetrischen Bauteilen zum Inhalt. Da Kerbwirkungen an V-Nähten bei verschweißten Bauteilen aus verschiedenen Materialien und mit verschiedenen Lastfällen gleichermaßen ein Problem darstellen, hat der Fachmann Veranlassung, die Lehre der A7 auch für Hydraulikbauteile zu berücksichtigen.

Insbesondere der Figur 1 und Absatz [0008] der A7 ist zu entnehmen, dass durch Einbringen einer Nut in mindestens eines der zu verbindenden Bauteile gewährleistet werden kann, dass die Schweißnahtwurzel nur noch in der Randzone des Kraftflusses liegt, wodurch die Spannungen in der Kerbe sinken und die Schweißnaht entlastet wird. Dazu muss sich die Wurzel der Schweißnaht auf derselben Seite eines Bauteiles befinden wie die Nut und im Bereich zwischen einer Verbindungslinie Werkstückkante/Nutgrund oder Nutgrund/Nutgrund und der Bauteilseite mit Nut liegen. Aus der Figur 1 erkennt der Fachmann, dass sich die Schweißnahtwurzel auf einer Verbindungslinie zwischen der Nut in dem einen Bauteil und einer weiteren Nut oder einer Werkstückkante des anderen Bauteils befinden muss, um den Kraftfluss um die Nahtwurzel herum zu lenken.

In Kenntnis der A7 liegt es für den Fachmann nahe, das dort beschriebene Vorgehen zur Entlastung der Schweißnahtwurzel auf eine Schweißverbindung des aus der A6 bekannten Hydraulikzylinders anzuwenden und vor dem Schweißvorgang an einem der beiden Bauteile in einem an die Schweißnaht angrenzenden Bereich der zylindrischen Wandung einen verschmälerten Steg so auszubilden, dass sich die Schweißnahtwurzel zwischen dem verschmälerten Steg und der Werkstückkante des anderen Bauteils befindet. Hierin kann daher keine erfinderische Tätigkeit, sondern nur eine dem Fachmann im Rahmen seines Fachwissens und Fachkönnens mögliche konstruktive Modifikation bzw. fachübliche Vorgehensweise gesehen werden. Um abrupte Wandstärkeveränderungen zu vermeiden, hält der Fachmann dabei die Wandstärke im Bereich des verschmälerten Stegs so groß wie möglich, so dass sich auch der beanspruchte Bereich entsprechend Merkmal M1.6 mit einer Wandstärke im Bereich des verschmälerten Stegs von 75% bis 95% der Tiefe der Schweißnaht für den Fachmann naheliegend ergibt.

Somit gelangt der Fachmann ausgehend von A6 unter Berücksichtigung der A7 und seines Fachwissens und Fachkönnens in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem nunmehr als Hauptantrag der Patentinhaberin verfolgten bisherigen Hilfsantrag 2.

3. Die Beschwerde der Einsprechenden ist begründet, soweit sie sich gegen das Patent in der durch die Patentabteilung aufrechterhaltenen Fassung richtet, die die Patentinhaberin mit ihrem ersten Hilfsantrag (bisheriger Hilfsantrag 3) verteidigt. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der aufrechterhaltenen Fassung beruht ausgehend von der Offenbarung der Entgegenhaltung A11 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Der Patentanspruch 1 in der im Einspruchsverfahren aufrechterhaltenen Fassung ist daher ebenfalls nicht rechtsbeständig.

Der Patentanspruch 1 in der aufrechterhaltenen Fassung unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 nach Hauptantrag der Patentinhaberin nur in den Merkmalen 1.1.1 und M 1.2.1 dadurch, dass der erste Teil eine Hubkolbenstange eines Hydraulikzylinders und der zweite Teil ein Stangenkopf der Hubkolbenstange ist.

Hier kommt der aus der A11 bekannte Hydraulikzylinder dem Gegenstand des Streitpatents am nächsten, da sich diese Druckschrift wie das Streitpatent mit der Vermeidung von Kerbwirkungen an Nahtwurzeln von V-Nähten in geschweißten Komponenten von Hydraulikzylindern befasst. Daher bildet die A11 für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit den geeigneten Ausgangspunkt. Die A11 offenbart einen Hydraulikzylinder mit einer Hubkolbenstange 2 und einem Stangenkopf 6, die über eine verbindende Schweißnaht, die eine vorgegebene Tiefe und eine Wurzel aufweist, miteinander verschweißt sind, wobei die Hubkolbenstange und der daran angrenzende Teil des Stangenkopfs im Wesentlichen symmetrisch um eine Mittellängsachse ausgebildet sind und eine im Wesentlichen zylindrische Wandung aufweisen (Fig. 1 bis 3 - M1 bis M1.4).

Entsprechend den Ausführungen zum Gegenstand des Hauptantrags der Patentinhaberin sieht der Fachmann die in der A11 offenbarte Lösung zur Vermeidung von Kerbwirkungen insoweit als nachteilig an, als die mechanisch spanabhebende Bearbeitung nach dem Verschweißen der Komponente als zusätzlicher Arbeitsgang stattfindet, der noch besondere konstruktive Maßnahmen für die Zugänglichkeit der Nahtwurzel für ein spanendes Werkzeug erfordert.

Der Fachmann bemüht sich bei der Entwicklung von geschweißten Hydraulikbauteilen immer um eine gute Kerbfestigkeit, aber gleichzeitig auch um eine möglichst einfache und kostengünstige Herstellung. Hierzu sucht er im Stand der Technik nach anderen Möglichkeiten, die Nahtwurzel von Kerbwirkungen zu entlasten. Dabei zieht er nicht nur Druckschriften zu Rate, die sich mit der Fertigung von Hydraulikkomponenten beschäftigen, sondern auch den Stand der Technik auf

anderen Gebieten des Maschinenbaus, der sich mit dem Verschweißen von Bauteilen mit einer V-Naht beschäftigt.

Dabei gelangt der Fachmann zur A7, die eine weitere Möglichkeit zeigt, wie Kerbwirkungen an der Nahtwurzel einer V-Naht eines rotationssymmetrischen Bauteils verhindert werden können.

In der Übertragung der Lehre der A7 auf eine Schweißverbindung eines aus der A11 bekannten Hydraulikzylinders, in dem entsprechend Merkmal M1.5 vor dem Schweißvorgang an einem der beiden Bauteile in einem an die Schweißnaht angrenzenden Bereich der zylindrischen Wandung ein verschmälertes Steg so ausgebildet wird, dass sich die Schweißnahtwurzel zwischen dem verschmälerten Steg und der Werkstückkante des anderen Bauteils befindet, kann daher keine erfinderische Tätigkeit, sondern nur eine dem Fachmann im Rahmen seines Fachwissens und Fachkönnens mögliche konstruktive Modifikation bzw. fachübliche Vorgehensweise gesehen werden, ohne dass dieser hätte erfinderisch tätig werden müssen. Durch diese Maßnahme reduziert der Fachmann den Fertigungsaufwand, indem die zusätzliche spanende Bearbeitung als zusätzlicher Arbeitsgang nach dem Verschweißen der Bauteile entfällt und auf besondere konstruktive Maßnahmen für die Zugänglichkeit der Nahtwurzel für ein spanendes Werkzeug verzichtet werden kann. Um abrupte Wandstärkeveränderungen zu vermeiden, hält der Fachmann dabei die Wandstärke im Bereich des verschmälerten Stegs so groß wie möglich, so dass sich auch der beanspruchte Bereich entsprechend Merkmal M1.6 mit einer Wandstärke im Bereich des verschmälerten Stegs von 75% bis 95% der Tiefe der Schweißnaht für den Fachmann naheliegend ergibt. Damit erreicht der Fachmann auch, dass angesichts der wechselnden dynamischen Belastungen, denen die Kolbenstange unterliegt, die Wand der Kolbenstange im Bereich des Stegs nicht zu sehr geschwächt wird, womit auch die Gefahr der Bildung eines Festkörpergelenks im Bereich des verschmälerten Stegs reduziert wird.

Somit gelangt der Fachmann ausgehend von A11 unter Berücksichtigung der A7 und seines Fachwissens und Fachkönnens in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 in der aufrechterhaltenen Fassung gemäß bisherigem Hilfsantrag 3.

4. Die Beschwerde der Einsprechenden ist auch gegenüber dem zweiten Hilfsantrag der Patentinhaberin in Form des Hilfsantrags 4 vom 27. April 2021 erfolgreich und führt daher zum vollständigen Widerruf des Streitpatents. Denn der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 beruht ausgehend von der Offenbarung der Entgegenhaltung A11 ebenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 4 unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 nur in den spezifizierten Merkmalen 1.5' und M 1.6' dadurch, dass der verschmälerte Steg an dem Stangenkopf als zweites Teil in einem an die Schweißnaht angrenzenden Bereich der zylindrischen Wandung ausgebildet ist, wobei die Wandstärke (t_1 , t_2) des Stangenkopfs im Bereich des verschmälerten Stegs (7) 75% bis 95% der Tiefe (t_s) der Schweißnaht (10) beträgt.

Für den Fachmann ist es naheliegend, zur Vermeidung von abrupten Wandstärkeveränderungen in der Kolbenstange den verschmälerten Steg nicht in der Wandung der Kolbenstange, sondern im Stangenkopf im Bereich der in Figur 3 der A11 dort schon angedeuteten ringförmigen Vertiefung vorzusehen. Denn er erkennt auf Grund seines Fachwissens ohne Weiteres, dass die Anordnungen des Stegs in der Kolbenstange und im Stangenkopf im Hinblick auf die Entlastung der Schweißnahtwurzel im Wesentlichen gleichwirkend sind.

In dieser Maßnahme kann daher keine erfinderische Tätigkeit, sondern nur eine dem Fachmann im Rahmen seines Fachwissens und Fachkönnens mögliche

konstruktive Modifikation bzw. fachübliche Vorgehensweise gesehen werden, ohne dass dieser hätte erfinderisch tätig werden müssen.

Somit gelangt der Fachmann, ausgehend von der A11 unter Berücksichtigung der genannten A7 und seines Fachwissens und Fachkönnens in naheliegender Weise auch zum Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 4.

Daher war der Beschluss der Patentabteilung 45 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 20. September 2017 aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht dem am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, durch eine beim Bundesgerichtshof zugelassene Rechtsanwältin oder einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Zehendner

Dr. Dorfschmidt

Uhlmann

Brunn

Fi