

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. Juli 2022 durch den Richter Dipl.-Ing. Univ. Rippel als Vorsitzenden, den Richter Dr.-Ing. Dorfschmidt, die Richterin Uhlmann und den Richter Dipl.-Ing. Brunn beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Auf die am 11. August 2016 durch die Beschwerdegegnerin beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung ist das Streitpatent 10 2016 215 019 mit der Bezeichnung „Verfahren zum Laserschneiden mit optimierter Gasdynamik“ erteilt und die Erteilung am 17. August 2017 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent haben die Einsprechende und Beschwerdeführerin zu 1) und die Einsprechende und Beschwerdeführerin zu 2) jeweils am 17. Mai 2018 Einspruch erhoben und beantragt, das Patent im vollen Umfang zu widerrufen.

Die Einsprechenden verweisen in ihren Schriftsätzen dabei auf die folgenden Entgegenhaltungen:

- TM0 DE 10 2016 215 019 A1
- TM1 WO 2010/049032 A1
- TM2 WO 2015/170029 A1
- TM2a US 2017/0189993 A1 englische Übersetzung zur TM2
- TM3 JP 2014018839 A
- TM3a JP 2014018839 A englische Maschinenübersetzung
- TM4 JP H 11277287
- TM4a JP H 11277287 englische Maschinenübersetzung
- TM5 JP 2003048090 A
- TM5a JP 2003048090 A englische Maschinenübersetzung
- TM6 US 2009/0218326 A1
- TM7 US 6,163,010 A
- TM8 WO 2016/046954 A1
- TM8a WO 2016/046954 A1 englische Maschinenübersetzung
- TM9 WO 2004/060602 A1
- TM10 JP H 04253584 A
- TM10a JP H 04253584 A englische Maschinenübersetzung
- TM11 Katalogauszug: Centricut, 2013-2014 CO2 laser consumables, copyright 9/2013, Seiten 1-4 und Seiten 93 und 152
- TM12 Katalogauszug: II-VI Infrared, CO2 & Fiber Laser Nozzles and accessories: Mazak, veröffentlicht Januar 2014, Deckblatt und Seite 48
- TM13 Kümmel W., „Technische Strömungsmechanik“, 3. Auflage, Teubner 2007: Deckblatt, Seiten 2, 185 und 186

- TM14 Bliedtner, J., Müller, H. und Barz, A.,
„Lasermaterialbearbeitung“, Carl Hanser Verlag München:
Deckblatt, Seiten 4/5, 240/241 und 266/267

- E1 US 2012/012570 A1
- E2 JP 2003-048090 A
- E3 BySprint Fiber Betriebsanleitung, Version V005_12, Datum
06.2015
- E4 Auszug, BySprint Fiber Betriebsanleitung
- E5 Kundenauslieferungen_BySprint_Fiber
- E6 Düse_50H_90034867_000_03-1
- E7 Düse_35H_90043379-0
- E8 BySprint_Fiber_Datenbankauszug_Parameter_50H
- E9 BySprint_Fiber_Datenbankauszug_Parameter_35H
- E10 ByAutonom Betriebsanleitung, Version V002_02, Datum
04.2014
- E11 Auszug, ByAutonom Betriebsanleitung
- E12 Kundenauslieferungen_ByAutonom
- E13 Schneidparameter_aus_Datenbank_ByAutonom
- E14 DE 10 2007 042 490 B3
- E15 EP 0 458 180 A2
- E16 TR022_Abschlussbericht
- E17 DE 10 2012 100 721 B3
- E18 WO 2016/046954 A1
- E19 EP 1 669 159 A1
- E20 Dissertation_Remote_Laserstrahlschweißen
- E21 EP 0 770 448 A1

Die Patentabteilung 34 des DPMA hat in der mündlichen Verhandlung vom 24. Juli 2019 das Streitpatent im Rahmen des Hilfsantrags 3 in beschränktem Umfang aufrechterhalten. Das Verfahren nach dem erteilten Patentanspruch 1 sei nicht neu,

das Verfahren nach Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit und der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 sei nicht zulässig. Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 hingegen sei zulässig, neu und beruhe auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gegen diesen Beschluss richten sich die Beschwerden der beiden Einsprechenden vom 18. November 2019 bzw. 19. November 2019.

Zur Begründung führen sie aus, der Anspruch 1 in der durch die Patentabteilung aufrechterhaltenen Form sei unzulässig, da die dem ursprünglich erteilten Anspruch hinzugefügten Merkmale eine bloße Aggregation ohne funktionellen Zusammenhang seien und das Merkmal, wonach der Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche mehr als 0 mm und bis zu 5 mm betrage, eine unzulässige Erweiterung darstelle. Zudem sei der Begriff „konvergente Düsenform unklar, da nicht erkennbar sei, ob sich die Angabe auf die Außen oder die Innenform der Düse beziehe. Weiterhin seien aus der TM1 bzw. der TM2a alle Merkmale des Anspruchs 1 des Hauptantrags vorbekannt, zumindest aber in einer Zusammenschau der TM1 und der TM14, E1 oder der E2 sowie der Zusammenschau der TM2a und der TM14 bzw. der E19 nahegelegt.

Die Einsprechende und Beschwerdeführerin zu 1 und die Einsprechende und Beschwerdeführerin zu 2 stellen jeweils den Antrag,

den angefochtenen Beschluss der Patentabteilung 34 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 24. Juli 2019 aufzuheben und das Patent 10 2016 215 019 zu widerrufen.

Die Patentinhaberin und Beschwerdegegnerin stellt die Anträge,

die Beschwerde zurückzuweisen;

hilfsweise das Patent 10 2016 215 019 mit den Ansprüchen 1 bis 11 gemäß einem der Hilfsanträge 1 und 2 vom 30.08.2021, eingereicht mit Schriftsatz vom 31.08.2021, in der Reihenfolge ihrer Bezifferung, beschränkt aufrechtzuerhalten.

Der Patentanspruch 1 in der durch die Patentabteilung aufrechterhaltenen Fassung und mit einer Gliederung des Senats versehen lautet:

1. Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken (2) mit einer Dicke (d) von mehr als 2mm in einem Schmelzschneidprozess
 - 2.1 mittels eines Laserstrahls (3)
 - 2.1.1 eines Diodenlasers, der einen Mehrfachwellenlängen-Laserstrahl (3) erzeugt,
 - 2.1.2 oder eines Festkörperlaser
 - 2.2 und mit Stickstoff als Schneidgas (4),
 - 2.3 die beide gemeinsam aus einer Düsenöffnung (5) einer Schneidgasdüse (1) austreten,
 3. wobei der Abstand (A) der werkstückseitigen Düsenstirnfläche (8) zur Werkstückoberfläche (9) mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm beträgt und
 4. wobei auf Höhe der werkstückseitigen Düsenstirnfläche (8) die Strahlachse (10) des Laserstrahls (3) mindestens 3 mm von dem in Schneidrichtung (6) hinteren Öffnungswandabschnitt (11) der Düsenöffnung (5) beabstandet ist,
- dadurch gekennzeichnet,
5. dass die Düsenform konvergent ist,
 6. dass der werkstückseitige Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung (5) zwischen 7 mm und 12 mm beträgt, und
 7. dass der Schneidgasdruck (p) zwischen 1 bar und 6 bar beträgt.

An den Patentanspruch 1 schließen sich die Unteransprüche 2 bis 11 an.

Wegen des Wortlautes der Unteransprüche und der weiteren Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II.

Die form- und fristgerechten Beschwerden sind zulässig. In der Sache sind sie unbegründet, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 eine patentfähige Erfindung im Sinne der §§ 1 bis 5 PatG darstellt.

1. Das Streitpatent betrifft gemäß der Patentschrift ein Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken mit einer Dicke von mindestens 2 mm mittels eines Laserstrahls und eines Schneidgases, die beide gemeinsam aus einer Düsenöffnung einer Schneidgasdüse austreten.

Nach Angaben der Streitpatentschrift werden im Stand der Technik beim Laserschneiden zur Vermeidung eines hohen Schneidgasverbrauchs üblicherweise Schneidgasdüsen mit einem möglichst kleinen Düsendurchmesser eingesetzt. Um mit solchen Düsen in guter Qualität schneiden zu können, muss beim Schneiden mit Stickstoff als Schneidgas ein Gasdruck im Bereich von 10 bar bis 25 bar verwendet werden. Beim Schneiden mit Sauerstoff als Schneidgas kann der Gasdruck kleiner als 10 bar sein. Eine ineffiziente Einkopplung des Schneidgases kann zu einer Verringerung der Schneidgeschwindigkeit bzw. zu Gratbildung im Allgemeinen und insbesondere beim Schneiden spitzer Ecken führen. Die Abstimmung der Schneidparameter auf die im Schneidprozess vorhandenen Gasströmungsbedingungen ist hierbei eine zwingende Voraussetzung für gute Schneidergebnisse und stabile Produktionsbedingungen.

Weiter ist aus dem Stand der Technik bekannt, beim Schmelzschnneiden von Werkstücken mit einer Dicke über 8 mm den Druck des Schneidgases zu reduzieren, um beim Schneiden mit CO₂-Laserstrahlung die Erzeugung von Stickstoffplasma im Schnittspalt zu vermeiden. Dazu wird eine Schneidgasdüse mit speziell geformter Innenkontur vorgeschlagen, die an der werkstückseitigen Düsenaustrittsöffnung einen Bereich mit vergrößertem Durchmesser von 4 mm aufweist. Der Druck des Schneidgases soll in einem Bereich von 7,8 bar bis 13,7 bar liegen.

Entsprechend der Streitpatentschrift, Absatz [0005], liegt der vorliegenden Erfindung die Problemstellung zugrunde, ein Verfahren zum Laserschneiden plattenförmiger (insbesondere metallischer) Werkstücke bereitzustellen, durch das bei hoher Schneidgeschwindigkeit eine gute Qualität der Schnittkante erreicht wird.

Als Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur der Fachrichtung Maschinenbau mit mehrjährigen Erfahrungen im Bereich der Entwicklung von Laserschneidanlagen anzusehen.

Einige der Merkmale bedürfen einer Auslegung.

Nach Merkmal 3 soll der Abstand (A) der werkstückseitigen Düsenstirnfläche 8 zur Werkstückoberfläche 9 mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm betragen. Damit fällt ein Verfahren, bei dem die Düse komplett auf die Werkstückoberfläche aufgesetzt wird, nicht unter das beanspruchte Verfahren.

Nach Merkmal 5 soll die Düsenform konvergent sein.

Aus der Formulierung im Absatz [0014] und der Figur 1 geht eindeutig hervor, dass sich die Konvergenz auf die Innenform der Düse bezieht. Damit ist für den Fachmann klar erkennbar, was unter einer konvergenten Düsenform zu verstehen ist, nämlich, dass mit „konvergent“ das Innenprofil bzw. die Innenform der Düse

beschrieben wird. Dem Fachmann ist aufgrund seines Wissens hier klar, dass die Außenform einer Düse entgegen den Ausführungen der Einsprechenden für den Schmelzschneidprozess irrelevant ist und sich das Merkmal deshalb nicht auf die Außenform beziehen kann.

„Konvergent“ bedeutet dabei „sich verjüngend“ bzw. „sich einander annähernd“. Die Beschwerdeführerinnen vertreten die Auffassung, dass schon eine Düse unter den Anspruchswortlaut fällt, bei der nur ein Teil des Innenprofils konvergent ist, während die Beschwerdegegnerin den Anspruch derart auffasst, dass die Innenform der Düse durchgehend konvergent sein muss

Da Düsen mit einem konvergenten und/oder einem divergenten Bereich in der Strömungsmechanik in der Regel kontinuierlich verlaufen, versteht der Fachmann, auch unter Hinzuziehen des Ausführungsbeispiels mit der Figur 1 und dem Absatz [0015] des Streitpatents, unter einer konvergenten Düse eine Düse, die durchgängig (kontinuierlich) konvergent ist bzw. deren Innenprofil sich durchgehend bis zur werkstückseitigen Düsenstirnfläche aneinander annähert.

Nach Merkmal 6 beträgt der werkstückseitige Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung 5 zwischen 7 mm und 12 mm. Damit fallen ovale Ausgestaltungen der Düsenöffnung entsprechend der Figur 2b oder beliebige andere, nicht kreisförmige Düsenöffnungen nicht mehr unter den Gegenstand des Anspruchs 1.

Nach Merkmal 7 beträgt der Schneidgasdruck (p) zwischen 1 bar bis 6 bar. Entsprechend der Offenbarung des Streitpatents, beispielsweise in den Absätzen [0001] und [0030] der Streitpatentschrift, ist unter dem Schneidgasdruck der Druck des aus der Düsenöffnung austretenden Schneidgases, also der Druck des Gases am Austrittspunkt der Düse zu verstehen.

2. Der Anspruch 1 in der aufrechterhaltenen Fassung ist zulässig. Er beruht auf einer Kombination der Offenbarung der ursprünglich eingereichten Ansprüche 1, 6, 11 und 12 sowie der ursprünglichen Beschreibung auf S. 3, Absatz 2; S. 6, Absatz 2; S. 7, Absatz 2 und S. 8, Absatz 1 sowie der Figur 1.

a) Den Ausführungen beider Einsprechenden, wonach das Merkmal M3, nach dem „der Abstand (A) der werkstückseitigen Düsenstirnfläche mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm beträgt,“ eine unzulässige Erweiterung darstellt, tritt der Senat nicht bei.

Bezüglich Merkmal 3 offenbaren der ursprüngliche Patentanspruch 6 sowie die Zeilen 4 bis 10 auf Seite 7 der ursprünglichen Beschreibung, dass der Abstand der Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche zwischen 0 mm und 0,5 mm beträgt, mithin also einen Abstand größer gleich 0 mm und kleiner gleich 0,5 mm. Anderweitige Offenbarungsstellen sind nicht ersichtlich.

Eine Änderung des Patentanspruchs führt dann zu einer unzulässigen Erweiterung des Patentanspruchs, wenn der geänderte Gegenstand des Anspruchs über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht, also ein Gegenstand erstmals offenbart wird, der nicht Inhalt der Anmeldung war. Denn Dritte sollen sich darauf verlassen können, dass sie nach dem Studium der offengelegten Anmeldung maximal qualitativ und quantitativ mit einem Patent rechnen müssen, das der ursprünglichen Offenbarung entspricht und nicht über sie hinausgeht. Eine Beschränkung des Gegenstands der Anmeldung ist deshalb grundsätzlich zulässig, es sei denn, sie stellt gleichzeitig eine qualitative Änderung des Gegenstands der Anmeldung dar (BGH GRUR 2001, 140-143 – ZEITTELEGRAMM; GRUR 2017, 1105 Rdnr. 19, 25 – PHOSPHATIDYLCHOLIN). Durch die Aufnahme der Worte „mehr als“ wird der ursprünglich offenbarte Bereich des Abstands der Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche „zwischen 0 mm und 0,5 mm“ verkleinert, indem der Abstand von exakt 0 mm der Düsenstirnfläche gegenüber der Werkstückoberfläche durch den Wortlaut von Merkmal M3 „mehr als 0 mm“ explizit ausgeschlossen wird. Somit wird von einem ursprünglich offenbarten

Bereich genau ein Wert nicht mehr beansprucht, demnach ein Abstand von exakt 0 mm.

Die Änderung des Merkmals M3 stellt damit keine Erweiterung, sondern eine grundsätzlich zulässige Beschränkung des Patentgegenstands dar. Sie führt auch nicht zu einer qualitativen Änderung des Patentgegenstands gegenüber dem ursprünglich Offenbarten. Denn sie fügt dem Gegenstand der Anmeldung keinen nicht ursprungsoffenbarten technisch relevanten Aspekt hinzu (BGH a.a.O. Urteil vom 17. April 2012 X ZR 54/09).

Denn gemäß der Gesamtoffenbarung des Streitpatents soll der Abstand zwischen der Düsenöffnung und der Werkstückoberfläche möglichst gering sein. Idealerweise sollte mit Hilfe einer aufgesetzten Düse ein Nullspalt eingestellt werden, da in diesem Fall der Gasverbrauch maximal reduziert werden kann und die Gasströmung ideal in den Schnittspalt eingekoppelt wird. Daher beträgt der Abstand der Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche bevorzugt zwischen 0 mm und 0,5 mm. Es kann hierbei aber nicht festgestellt werden, dass in Absatz [0018] mit der Formulierung „*Daher beträgt der Abstand...*“ der Begriff Nullspalt zwingend mit 0 bis 0,5 mm definiert wird. Die Begriffe „*idealerweise*“ und „*bevorzugt*“ inkludieren für den Fachmann die Möglichkeit, dass vom Bereich 0 bis 0,5 mm auch abgewichen werden kann.

Das Merkmal M3 geht somit nicht über die ursprüngliche Offenbarung hinaus.

b) Die Einsprechende und Beschwerdeführerin zu 2 vertritt weiterhin die Auffassung, dass es dem Begriff „konvergente Düsenform“ an der notwendigen Klarheit fehle. Es sei nicht ermittelbar, ob sich diese Form auf die Düseninnenkontur oder Düsenaußenkontur beziehe.

Auch dieser Auffassung vermag der Senat nicht zu folgen. Erstens kennt der Fachmann aufgrund seiner langjährigen Berufserfahrung Geometrien derartiger Düsen und weiß, dass die Außenkontur einer Düse irrelevant ist, da diese nicht von dem Schneidgas durchströmt wird.

Durchströmt wird stets eine gasführende Innenkontur dieser Düse, so dass dies die einzig technisch sinnvolle Deutung einer konvergenten Düsenform ergibt. Zweitens erkennt der Fachmann bei Betrachtung der Fig. 1 des Streitpatents, dass das Schneid- bzw. Prozessgas (BZ: 4) die mit den Pfeilen angedeutete Strömungsrichtung aufweist (eine Strömungsumkehr ist bei einer Laserschneiddüse technisch widersinnig). Demnach hat die konvergente Formgebung der Düse einen eindeutigen Bezug - nämlich die Strömungsrichtung des Prozessgases.

Die Offenbarung des Absatzes [0008] des Streitpatents steht dem zuvor Gesagten nicht entgegen, da darin explizit zwischen einer konvergenten oder divergenten Düsenform unterschieden wird und diese mit Blick auf Fig. 1 ausreichend klargestellt ist.

3. Der unbestritten gewerblich anwendbare Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist gegenüber dem Stand der Technik neu gemäß § 3 PatG, da keinem der dort beschriebenen Gegenstände alle Merkmale des Anspruchs 1 entnehmbar sind.

a) Die TM1 (WO 2010/049 032 A1) zeigt ein Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken 8 mit einer Dicke von mehr als 8 mm und damit mehr als 2 mm (M1 - vgl. PA1 und Fig. 1 i.V.m. S.8, Z.5-10). Bei dem Schneidverfahren handelt es sich um einen Schmelzschneidprozess (vgl. S.8, Z.23-28), wobei mittels eines Laserstrahls 6 eines Festkörperlasers und mit Stickstoff als Schneidgas ein Schnittspalt 9 erzeugt wird (M2.1, M2.1.2, M2.2 - vgl. S.8, Z.5-10 sowie S.8, Z.30 bis S.9, Z.1), und wobei der Laserstrahl und das Schneidgas gemeinsam aus einer Düsenöffnung 28 einer Schneidgasdüse 17a austreten (M2.3

- vgl. Fig. 3 i.V.m. S.9, Z.24-26). Der Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zur Oberfläche des Werkstücks 8 beträgt dabei weniger als 0,5 mm (M3 - vgl. S.4, Z.21-24) und die Strahlachse des Laserstrahls 6 ist bei einer üblichen mittigen Durchführung des Laserstrahls durch die Düsenöffnung 28 mindestens 3 mm von dem in Schneidrichtung hinteren Öffnungswandabschnitt der Düsenöffnung 28 beabstandet (M4 - vgl. Fig. 3 i.V.m. S.11, Z.17-22). Ferner beträgt der werkstückseitige Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung 28 ca. 8 mm – liegt also im beanspruchten Bereich von 7 mm bis 12 mm – (M5 vgl. Fig. 3 i.V.m. S.11, Z.20-22), während der Schneidgasdruck mehrere bar beträgt (S.9, Z.22-24).

Die TM1 zeigt anhand der Fig. 2a bis Fig. 6 Formen von Laserbearbeitungsdüsen 17a, 17b, 17c, 17d, die alle im Wesentlichen einer Laval-Düse entsprechen (vgl. auch S. 4, Abs. 2 der TM1).

Die Lehre der TM1 ist auf ein Verfahren zum Laserschmelzschneiden (vgl. z.B. S. 2, Abs. 1) gerichtet, welches erfindungsgemäß Edelstahlplatten von einer Dicke insbesondere größer als 8 mm zuschneiden kann (vgl. S. 1, Abs. 1). Für das Laserschmelzschneiden offenbart die Lehre der TM1 im Druckraum des Schneidkopfes einen technisch sinnvollen Druckbereich von 15 - 25 bar (vgl. S. 2, Abs. 3) bei großen Düsendurchmessern. Auch die Textstelle auf S. 9, Z. 22 - 24 der TM1 in dem von einem Prozessdruck von „mehreren Bar“ die Rede ist bezieht sich auf den Druckraum, nämlich auf den zugeordneten Gehäusebereich 14b. Für die Höhe des Schneidgasdrucks des aus der Düsenöffnung austretenden Schneidgases gibt es in der TM1 keinerlei Offenbarung.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass die TM1 einen Schneidgasdruck des aus der Düsenöffnung austretenden Schneidgases zwischen 1 bar und 6 bar weder explizit noch implizit offenbart.

Damit ist der TM1 ein Schmelzschneidverfahren mit einem Schneidgasdruck des aus der Düsenöffnung austretenden Schneidgases entsprechend dem Merkmal M7 und der konvergenten Düsenform nach Merkmal M5 nicht zu entnehmen.

b) Die TM2a (US 2017/0189993 A1) zeigt ein Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken mit einer Dicke von kleiner als 3 mm und damit mehr als 2 mm (M1 - TM2a, Absatz [0076]). Bei dem Schneidverfahren handelt es sich um einen Schmelzschneidprozess (Absatz [0070]), wobei mittels eines Laserstrahls eines Festkörperlasers und mit Stickstoff als Schneidgas ein Schnittspalt erzeugt wird (M2.1, M2.1.2, M2.2 - Absätze [0059], [0067], [0068]), und wobei der Laserstrahl und das Schneidgas gemeinsam aus einer Düsenöffnung 6 einer Schneidgasdüse 1,2 austreten (M2.3 - Absatz [0076], [0018]). Entsprechend Absatz [0076] der TM2a kann der Durchmesser der Auslassöffnung 6 des beweglichen Elements 2 bis zu 10 mm betragen. Daraus ergibt sich, dass der werkstückseitige Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung 6 zwischen 7 mm und 12 mm betragen kann (M6), und dass auf Höhe der werkstückseitigen Düsenstirnfläche um die Auslassöffnung 6 die Strahlachse des Laserstrahls 1 mm bis 5 mm, und daher auch mindestens 3 mm von dem in Schneidrichtung hinteren Öffnungswandabschnitt der Düsenöffnung 6 beabstandet ist. (M4).

Die Düseninnenkontur des beweglichen Teils 2 ist bis auf einen kurzen Steg an der Düsenöffnung konvergent, so dass auch das Merkmal M5 verwirklicht ist.

Entgegen der Auffassung der Einsprechenden 1 ist die Stirnfläche 1a des unbeweglichen Düsenteils 1, deren Abstand zum Werkstück durch einen kapazitiven Sensor auf 0,1 bis 5 mm, vorzugsweise auf 0,5 bis 2 mm, eingestellt wird, nicht mit der im Streitpatent beanspruchten werkstückseitigen Düsenstirnfläche gleichzusetzen. Die werkstückseitige Düsenstirnfläche wird im Anspruch 1 sowie im gesamten Streitpatent als die Fläche mit der Düsenöffnung 5 definiert, in der bestimmte Abstände zwischen dem Laserstrahl und dem

Öffnungswandabschnitt der Düsenöffnung beansprucht werden. Bei der TM2a ist diese Düsenöffnung, in der das Gas und der Laserstrahl aus der Düse austreten, die Düsenöffnung 6 im beweglichen Teil 2.

Entsprechend dem Grundprinzip der TM2a liegt das bewegliche Düsenteil 2 im Betrieb mit seinem Bereich 2a durch den Gasdruck vorgespannt immer auf dem Werkstück auf (Absätze [0088] bis [0125]). In den Absätzen [0130] bis [0132] wird differenziert zwischen einer Arbeitsposition des Düsenelements 2 (vgl. Fig. 4a), in welcher der Kontakt zum Werkstück besteht und einer entsprechenden Ruheposition (kein Laserschneidverfahren wird betrieben), in welcher das Düsenelement 2 komplett axial eingefahren ist (vgl. Fig. 4B). Darüber hinaus wird in Absatz [0133] beschrieben, dass das Düsenelement 2 mehrere Zwischenpositionen zwischen der Ruheposition und der Arbeitsposition gemäß Fig. 4a und 4b einnehmen kann, wobei die Zwischenpositionen abhängig von dem Prozessdruck einstellbar sind.

Da es technisch und wirtschaftlich nicht sinnvoll erscheint, die Düse mit Druck zu beaufschlagen, ohne ein Schmelzverfahren durchzuführen, scheint in Absatz [0133] ggf. offenbart zu werden, dass diese Zwischenpositionen möglicherweise auch während des Schmelzverfahrens einnehmbar sind. Dem widerspricht allerdings die Gesamtoffenbarung der TM2A, nach der immer von einer aufgesetzten Arbeitsposition des Düsenelements ausgegangen wird. Eine Drucksteuerung zur Beeinflussung der Zwischenpositionen ist der TM2A auch nicht zu entnehmen. Da die TM2A jedoch begrifflich als Arbeitsposition exakt die Position mit der auf dem Werkstück aufgesetzten Düse definiert, wird in der TM2A eine Arbeitsposition der Düse im Sinne des Merkmals 3 des Streitpatents dem Fachmann weder explizit noch implizit offenbart.

Der TM2a fehlt darüber hinaus auch die Merkmalskombination, dass bei einem Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm der Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar beträgt.

Damit unterscheidet sich der Gegenstand der TM2a vom Gegenstand des Anspruchs 1 im angegebenen Gasdruck entsprechend Merkmal 7 und im Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche entsprechend Merkmal 3.

c) Die TM5/E2 (JP 2003-48090A) offenbart Schneidgasdüsen zum Einsatz in der Laserbearbeitung. Die TM5 verweist hierbei auf den Einsatz der Schneidgasdüsen in einem Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken mit einer Dicke von mehr als 8 mm (Absatz [0008]), mithin von mehr als 2 mm auf Basis eines Schmelzschneideprozesses (Absatz [0008]: „*non-oxidative cutting*“ TM5a - M1). Das Schneiden erfolgt unter Einsatz von Stickstoff als Schneidgas (Absatz [0020] TM5a - M2.2), das zusammen mit dem Laserstrahl aus einer Düsenöffnung einer Schneidgasdüse austritt (Fig. 1a, Absatz [0019] TM5a - M2.3). Der Abstand der werkstückseitigen Stirnfläche der Schneidgasdüse zur Werkstückoberfläche beträgt dabei zwischen 0,3 und 1,0 mm (Absatz [0019] TM5a - M3). Unter Annahme eines koaxial zur Düsenlängsachse verlaufenden Laserstrahls ergibt sich aus dem offenbarten Öffnungsdurchmesser von 6,5 mm ein Abstand der Strahlachse des Laserstrahls in Schneidrichtung auf Höhe der Düsenstirnfläche vom hinteren Wandabschnitt der Düsenöffnung von 3,25 mm, (M4).

Die TM5a offenbart hierzu in den Fig. 1, 2 und 3 verschiedene Ausführungen von Schneidgasdüsen, die keine konvergierende Düsenform im Sinne des Merkmals M5 des Streitpatents aufweisen, da sich das Innenprofil der Düsen im Bereich der werkstückseitigen Düsenstirnfläche wieder aufweitet. Die in den Fig. 4 und 5 gezeigte Düse wird nur als bekannter Stand der Technik angeführt. Die TM5 offenbart dabei für die in Fig. 1 gezeigte Schneidgasdüse einen Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung von 6,5 mm (vgl. Absatz [0017] TM5a) bzw. 4 mm (vgl. Tabelle 1, Spalte 2), die somit den Anforderungen gemäß Merkmal

M6 nicht genügen würde. Der TM5 fehlt es darüber hinaus an jedweder Angabe hinsichtlich der verwendeten Art des Lasers (Merkmal M2) als auch an einer konkreten Angabe eines bevorzugten Schneidgasdrucks (Merkmal M7).

Danach ist durch die TM5 lediglich ein Verfahren gemäß den Merkmalen M1 und M2.2 bis M4 vorbekannt, wohingegen zumindest die Merkmale M2, M5, M6 und M7 nicht aus der TM6 bekannt sind.

d) Die TM6 (US 2009/0218226 A1) zeigt ein Verfahren zum Laserschneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken mit einer Dicke von 0,25 bis 30 mm mittels eines Laserstrahls ([0031] - M2.1) eines CO₂-Lasers mit Stickstoff als Schneidgas ([0017] - M2.2), die beide gemeinsam aus einer Düsenöffnung 8 einer Schneidgasdüse 7 austreten (Fig.1 - M2.3). Zur Düsenform werden keine Ausführungen gemacht, wobei die schematische Figur 1 ggf. eine konvergente Düsenform zeigen könnte.

Der werkstückseitige Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung soll zwischen 0,5 mm und 5 mm liegen. In Absatz [0064] wird für Blechdicken von 1,5 und 2 mm ein Durchmesser von 1,5 mm, für Blechdicken von 4 und 6 mm ein Durchmesser von 2 mm angegeben. Der mögliche Schneidgasdruck kann 0,1 bis 25 bar betragen, wobei dieser entsprechend der zu schneidenden Dicke gewählt werden soll. Ein Schneidgasdruck von 1 bar und 6 bar wird im Zusammenhang mit einem Düsendurchmesser von 7 bis 12mm nicht offenbart. Zum Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zum Werkstück macht die TM6 keinerlei Aussagen.

Dementsprechend ist durch die TM6 lediglich ein Verfahren gemäß den Merkmalen M2.1 und M2.2, M2.3 und M5 vorbekannt, wohingegen zumindest die Merkmale M3, M4, M6 und M7 nicht aus der TM6 bekannt sind.

e) Die E1 (US 2012/0012570 A1) geht über den Offenbarungsgehalt der TM6 nicht hinaus. Demensprechend fehlt in der E1 ebenfalls die Offenbarung der Merkmale M3, M4, M6 und M7. Einzig in Absatz [0061] wird zusätzlich ausgeführt, dass bei der Verwendung eines Inertgases wie Stickstoff in der Regel höhere Drücke um 8 bis 20 bar erforderlich wären.

f) Die E19 (EP1 669 159 A1) zeigt ein Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken in einem Schmelzschneidprozess mittels eines Laserstrahls und mit Stickstoff als Schneidgas, die beide gemeinsam aus einer Düsenöffnung einer Schneidgasdüse austreten. Kern der E19 ist eine auf einem Düsenkörper mit konvergenter Düsenform aufgesetzte Düsenhülse, wobei die Düsenhülse über den Düsenkörper hinausragt und zusammen mit dem Düsenkörper einen halboffenen Raum ausbildet, der durch ein Werkstück geschlossen oder nahezu geschlossen werden kann. Mit der vorgeschlagenen Bearbeitungsdüse soll ein kleiner Abstand zu dem zu bearbeitenden Werkstück eingestellt und mit der nahezu auf dem Werkstück aufgesetzten Düsenhülse gleichzeitig ein von der Umgebung abgegrenzter Raum geschaffen werden, um das seitliche Wegströmen des Prozessgases zu minimieren, so dass der Schneidgasverbrauch erheblich vermindert werden kann.

Die E19 offenbart somit lediglich ein Verfahren gemäß den Merkmalen M1 bis M2.3 sowie M5. Zu den Maßen und Verfahrensparametern der Merkmale M3, M4, M6 und M7 macht die E19 keinerlei Ausführungen.

g) Die nach Ausführungen der Einsprechenden zu 2) vorbenutzten Düsen 50H und 35H nach den Entgegenhaltungen E6 bis E9 zeigen jeweils eine konvergente Düsenform und einen werkstückseitigen Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung von 8 mm. Nach den Datenbankauszug E8 wurde die Düse 50H beim

Laserschneiden von Edelstahl mit einer Dicke von 20mm mit Stickstoff als Schneidgas in verschiedenen Verfahrensvarianten verwendet. Keine der in der E8 angegebenen Verfahrensvarianten zeigt jedoch für die Düse 50H für das Schneidgas Stickstoff eine Kombination der Verfahrensparameter der Merkmale M3 und M7 mit einem Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche von mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm und einem der Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar bei einer Düse mit werkstückseitigem Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm. Gleiches gilt für die Düse 35H entsprechend dem Datenbankauszug E9.

Ob die Düsen 50H und 35H der Öffentlichkeit tatsächlich vor dem Anmeldetag des Streitpatents zur Kenntnis gelangt sein könnten, kann daher im Ergebnis dahinstehen.

h) Der TM14 (Fachbuch „Lasermaterialbearbeitung“) sind einige Einzelheiten zu Verfahrensbesonderheiten des Laserschmelzschneidens zu entnehmen. So wird in Tabelle 7.15 für Festkörperlaser bei der Verwendung der Prozessgase Stickstoff, Luft und Argon ein Gasdruck von 2 bis 20 bar angegeben. Weiter ist ausgeführt, dass beim Schmelzschneiden dickere Materialien mit höheren Drücken geschnitten werden, um das größere Schmelzvolumen aus dem Schneidspalt ausblasen zu können. Speziell wird angegeben, dass mit Drücken von 2 bis 6 bar lediglich Blechdicken bis 2mm gratfrei geschnitten werden können. Insbesondere fehlt der TM14 die Merkmalskombination, dass bei einem Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm der Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar beträgt.

i) Auch die weiteren im Verfahren befindlichen Druckschriften, die von den Einsprechenden hinsichtlich mangelnder Neuheit nicht herangezogen worden sind, haben kein Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken zum Inhalt, das die Merkmale 2.1 bis 7 aufweist.

4. Das Verfahren entsprechend dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag beruht gegenüber den im Verfahren genannten Entgegenhaltungen auch auf einer erfinderischen Tätigkeit gemäß § 4 PatG, da es aus dem Stand der Technik nicht nahegelegt ist.

a) Die Einsprechenden vertreten die Auffassung, dass es sich bei der nachfolgend genannten Merkmalszusammenstellung:

- M1 Schmelzschneidprozess,
- M2.1.1 eines Diodenlasers, der einen Mehrfachwellenlängen-Laserstrahl (3) erzeugt,
- M2.1.2 oder eines Festkörperlasers,
- M2.2 mit Stickstoff (als Schneidgas),
- M3 der Abstand (A) der werkstückseitigen Düsenstirnfläche beträgt mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm
- M5 die Düsenform ist konvergent
- M6 der werkstückseitige Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung (5) beträgt zwischen 7 mm und 12 mm und
- M7 der Schneidgasdruck (p) beträgt zwischen 1 bar und 6 bar

um eine beliebige Aggregation mehrerer voneinander unabhängiger Maßnahmen handelt.

Dieser Auffassung vermag sich der Senat nicht anzuschließen. Bei der Betrachtung der fertigen Erfindung wird deutlich, dass durch die Kombination aller Merkmale eine vorteilhafte funktionelle und erfinderische Kombination eintritt.

Die großflächige Gasströmung (M2.2) aus dem großen Öffnungsdurchmesser (M6) der Schneidgasdüse im Schmelzschneidprozess (M1) ermöglicht es, auch weiter hinten im Schnittspalt durch den Laser (M2.1.1 / M2.1.2) erzeugte Schmelze noch

sicherer nach unten aus dem Schnittspalt auszutreiben und hierdurch bei Kurvenfahrten mit geringerem Vorschub eine Gratbildung zu vermeiden (vgl. Absatz [0032] des Streitpatents). So können Prozesse mit limitiertem Gasdruck, wie z. B. das Druckluftschneiden (typischerweise durchgeführt mit einem Gasdruck < 6 bar (M7)), auch bei Werkstückdicken eingesetzt werden, die bisher nicht gratfrei geschnitten werden konnten (vgl. Absatz [0032] des Streitpatents). Um dabei einem durch die große Düsenöffnung verursachten Anstieg des Schneidgasverbrauchs zusätzlich entgegenzuwirken, sollte der Abstand (M3) zwischen der Düsenöffnung und der Werkstückoberfläche möglichst gering sein (vgl. Absatz [0018] des Streitpatents). Insgesamt wird also ein verbessertes Schmelzschneiden bei geringeren Drücken ermöglicht.

Dies kann durch die konvergente Düsenform Merkmal M5 weiter gesteigert werden. Gemäß Absatz [0008] ist eine inhomogene Gasströmung nämlich nachteilig. Zwar mag in Absatz [0008] angegeben sein, dass die Form der Düseninnenkontur nur einen geringen Einfluss auf die Schneidqualität beim Schneiden dicker Werkstücke ausübt und dass der Einfluss des Schneidgasdrucks entscheidend ist, dennoch kann über eine konvergente Düse ein homogenerer Strahl erzeugt werden, wodurch die Schneidqualität (noch) weiter verbessert werden kann (sei es auch nur geringfügig). Ferner kann eine konvergente Düsenform gerade gewährleisten, dass am Austrittspunkt ein geringerer Gasdruck vorherrscht.

Die obigen genannten Merkmale sind also nicht nur der ursprünglich eingereichten Fassung der Anmeldung eindeutig zu entnehmen, sondern tragen in ihrer technischen Funktion und Kombination auch zur Lösung einer bestimmten Aufgabe bei.

b) Wie die Patentinhaberin zutreffend ausführt, ist es für das Naheliegen des Gegenstands des Anspruchs 1 nicht ausreichend, dass gegenüber dem jeweiligen nächstkommenden Stand der Technik fehlende Merkmale allein für sich genommen in anderen im Verfahren befindlichen Druckschriften zu entnehmen wären. Es

bedarf auch entsprechender Veranlassungen für den Fachmann, diese einzeln für sich offenbarten Merkmale zum Gegenstand des Anspruchs 1 zu kombinieren.

aa) Entsprechend den Ausführungen zur Neuheit ist der TM1 als nächstkommender Stand der Technik ein Schmelzschneidverfahren mit einer konvergenten Düsenform nach Merkmal M5 und einem Schneidgasdruck entsprechend dem Merkmal M7 nicht zu entnehmen.

Das Merkmal M5 ergibt sich für den Fachmann ausgehend von der TM1 nicht in naheliegender Weise.

Die TM1 offenbart eine Düse, bei der die in die werkstückseitige Düsenstirnfläche mündende Düsenforminnenkontur ein divergentes Profil aufweist. Durch die sich öffnende Innenkontur des Öffnungsbereichs der Düse soll ein bestimmtes Strömungsprofil an der Grenze zwischen laminarer und turbulenter Strömung eingestellt werden, was als günstig an der Bearbeitungsstelle angesehen wird. Im Zuführungsraum entstanden an der Stufe zwischen dem Zuführungsraum und dem Mündungsbereich Turbulenzen, die als Druckkissen wirkten und kleine Veränderungen im Druck, wie sie bei einer Änderung des Düsenabstands entstehen, abfedern könnten. Auf diese Weise soll in der TM1 eine Laserbearbeitungsdüse zur Bearbeitung von Blechen bereitgestellt werden, die auch bei kleinen Abständen zwischen Laserbearbeitungsdüse und Blech prozesssicher eingesetzt werden kann.

Daher hatte der Fachmann, auch wenn ihm konvergente Düsenformen bekannt sind und zu seinem Handwerkszeug gehören, keinerlei Anlass dafür, von der in der TM1 gezeigten Düsenform abzuweichen, die gerade in der TM1 als für die Lösung der Aufgabe verantwortlich dargestellt wird. Dies gilt auch dann, wenn dem Stand der Technik ggf. prinzipielle Hinweise oder Anregungen für den Einsatz von konvergenten Düsen entnehmbar sind (Fig.2 der TM2A; Fig.1 der TM6/E1).

Der TM1 fehlt darüber hinaus auch die Merkmalskombination, dass bei einem Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm der Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar beträgt.

Die TM14 führt in Tabelle 7.15 auf Seite 241 Verfahrensbesonderheiten des Schmelzscheidens aus und nennt dazu typische Parameter und Charakteristika, in Verbindung mit denen ein Gasdruck von 2 bis 20 bar als möglicher Druckbereich für die Schneidgase Stickstoff, Luft und Argon benannt wird. Insbesondere verweist die TM14 auf Seite 241 im letzten Absatz der linken Spalte darauf, dass mit Drücken von 5 bis 6 bar Bleche mit einer Dicke bis 2 mm gratfrei getrennt werden können.

Im Hinblick auf die zu schneidenden Blechdicken von größer 8 mm im Falle der TM1 wird der Fachmann dabei durch die vorgenannte Textstelle aber gerade von dem Druckbereich gemäß Merkmal M7 weggeführt. Reichen im Falle einer Blechdicke von 2 mm Schneiddrücke von 5 bis 6 bar gerade aus, um ein gratfreies Schneiden zu ermöglichen, wird der Fachmann diese Schneiddrücke nicht für ein Verfahren zum Schneiden eines Blechs mit 4-facher Materialdicke in Erwägung ziehen. Vielmehr würde er dadurch veranlasst, weitaus höhere Schneidgasdrücke einzusetzen, die nicht den Anforderungen gemäß Merkmal M7 genügen würden.

Es ist hierbei darauf abzustellen, dass es bei der Frage der erfinderischen Tätigkeit darauf ankommt, dass der Fachmann die technische Lehre der TM1 und der TM14 auch kombinieren würde, um so zum anspruchsgemäßen Verfahren zu gelangen. Dass sich das Verfahren gemäß Patentanspruch 1, Merkmal M1 auf ein Blech mit einer Dicke größer 2 mm bezieht, ist hierbei nicht von Belang, da es um die konkrete Frage geht, ob der Fachmann aus der TM14 einen Hinweis zur Anpassung des Schneidgasdruckes auf 1 bis 6 bar für das in der TM1 offenbarte Verfahren erhält, was gemäß vorstehenden Ausführungen nicht der Fall ist.

Auch aus der technischen Lehre der E1 erhält der Fachmann keine Anregung betreffend das Merkmal M7.

Die E1 beschreibt dabei verschiedene Anwendungsfälle unter Einsatz verschiedener Schneidgase (vgl. Absätze [0060] bis [0062]), unter anderem von Sauerstoff und Stickstoff, für die ein am zu schneidenden Werkstück anliegender Schneidgasdruck (vgl. Absatz [0060]) für Sauerstoff zwischen 0,2 und 6 bar und für Schutzgase, so wie Stickstoff, zwischen 8 und 20 bar beschrieben ist. Die E1 lehrt damit den Einsatz verschiedener Schneidgasdrücke in Abhängigkeit des verwendeten Schneidgases, wobei für Stickstoff als unreaktives Schutzgas ein Schneidgasdruck zwischen 8 und 20 bar empfohlen wird. Daher wäre der Fachmann für den Fall des in der TM1 eingesetzten Stickstoffs als Schneidgas dazu veranlasst, einen Schneidgasdruck von 8 bis 20 bar einzustellen, wird also davon weggeführt, einen Schneidgasdruck zwischen 1 und 6 bar gemäß Merkmal M7 einzustellen.

Da auch allen weiteren im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen ein Hinweis auf die Merkmalskombination eines Öffnungsdurchmessers der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm und ein Hinweis auf den Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar fehlen, gelangt der Fachmann ausgehend von TM1 auch unter Berücksichtigung seines Fachwissens und Fachkönnens nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag.

bb) Entsprechend den Ausführungen zur Neuheit ist der TM2a als möglicherweise nächstkommender Stand der Technik ein Schmelzschnidverfahren mit einem Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche entsprechend Merkmal 3 und einem Schneidgasdruck entsprechend dem Merkmal M7 nicht zu entnehmen. Insbesondere fehlt es der TM2a in Gänze an einer Anregung im Falle einer konvergenten Schneidgasdüse mit einem Öffnungsdurchmesser von 7 bis 12 mm einen Schneidgasdruck im Bereich von 1 bis 6 bar zu wählen. Vielmehr beträgt der Öffnungsdurchmesser beim Ausführungsbeispiel 1 (Example 1) lediglich 1,8 mm sowie bei den Ausführungsbeispielen 2A, 2B und 2C (Example 2) ausweislich

Tabelle 2 ebenfalls nur 1,5, 2.0 bzw. 6,0 mm. Selbst bei diesen geringen Öffnungsdurchmessern liegt der für gute Schneidergebnisse erforderliche Schneidgasdruck bereits über dem streitpatentgemäßen Druck entsprechend M7.

Daneben gelangt der Fachmann ausgehend von der TM2a auch nicht in naheliegender Weise zu einer Gestaltung entsprechend dem Merkmal 3. Die Probleme, die beim Schneiden mit einer aufgesetzten Düse entstehen können, werden schon in der TM2a selbst diskutiert, wobei diese Probleme in der TM2a schon durch eine geeignete Werkstoffauswahl für den beweglichen Teil der Düse verhindert bzw. minimiert (Absatz [0084 ff.]) werden. Darüber hinaus zeigt die TM2a als Vergleichsbeispiel eine konventionell bekannte Schneidgasdüse an (vgl. Fig. 1A), die im Gegensatz zur technischen Lehre der TM2a in einem Abstand zur Werkstückoberfläche größer 0 mm geführt wird, wobei eine explizite Abstandsangabe der TM2a nicht zu entnehmen ist. Entsprechend den Absätzen [0142] bis [0144] würde der Einsatz einer „Standarddüse“ anstelle der in einem Abstand zur Werkstückoberfläche geführten Düse eine Erhöhung des Schneidgasdruckes auf 16 bar nach sich führen, um die Schneidqualität beizubehalten. Da aus diesem Grund bei der Düse der TM2a der bewegliche Teil der Düse durch den Gasdruck aus verfahrenstechnischen Gründen immer auf dem zu schneidenden Werkstück aufgesetzt sein soll, ist der Fachmann selbst bei entsprechenden Anregungen oder Hinweisen im Stand der Technik davon abgehalten, die Düse so zu gestalten, dass entsprechend dem Merkmal 3 der Abstand zwischen der werkstückseitigen Düsenstirnfläche 2a zur Werkstückoberfläche mehr als 0 mm beträgt.

Da entsprechend den Ausführungen des Beschlusses der Patentabteilung auch dem weiteren im Verfahren befindlichen Stand der Technik keine Anreize zu entnehmen sind, welche dem Fachmann nahelegen, bei einem Öffnungsdurchmesser von 7 bis 12 mm einen Schneidgasdruck im Bereich von 1 bis 6 bar zu wählen und darüber hinaus das aus der Druckschrift TM2a bekannte Schneidverfahren entsprechend dem Merkmal 3 mit einer Düse auszugestalten, die

nicht auf dem Werkstück aufgesetzt ist, stehen die TM2a und eine Zusammenschau dieser mit dem weiteren im Verfahren befindlichen Stand der Technik einer Patentfähigkeit des Patentanspruchs 1 des Hauptantrags nicht entgegen.

Das gilt auch für die von der Einsprechenden 1 angeführte E19, die ebenfalls keine Hinweise auf das Merkmal 7 gibt. Somit ist das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 durch eine Kombination der TM2a mit der E19 nicht nahegelegt.

cc) Entsprechend den Ausführungen zur Neuheit ist der TM5 nur ein Schmelzschneidverfahren mit den Merkmalen M1 und M2.2 bis M4 zu entnehmen. Speziell zeigt die TM5 eine Düse, bei der die in die werkstückseitige Düsenstirnfläche mündende Düsenforminnenkontur ein divergentes bzw. sich aufweitendes Profil aufweist. Durch die sich öffnende Innenkontur des Öffnungsbereichs der Düse soll beim maschinellen Schneiden einer relativ dicken Platte aus rostfreiem Stahl mittels Schmelzschneiden und einem Hilfsgas die Erzeugung von Plasma unterdrückt werden, indem der Hilfsgasdruck auf ein niedriges Niveau zu reduziert und die Schlackenbildung effektiv unterdrückt werden kann.

Daher hatte der Fachmann, auch wenn ihm konvergente Düsenformen bekannt sind und zu seinem Handwerkszeug gehören, keinerlei Anlass dafür, von der in der TM5 gezeigten Düsenform abzuweichen, die gerade in der TM5 als für die Lösung der Aufgabe verantwortlich dargestellt wird. Dies gilt auch dann, wenn dem Stand der Technik ggf. prinzipielle Hinweise oder Anregungen für den Einsatz von konvergenten Düsen entnehmbar sind (Fig.2 der TM2A; Fig.1 der TM6/E1).

dd) Entsprechend den Ausführungen zur Neuheit ist der TM6 nur ein Schmelzschneidverfahren mit den Merkmalen M2.1 und M2.2, M2.3 und M5 zu entnehmen. Der Fachmann könnte ausgehend von der TM 6 in Verbindung mit der TM1 ggf. einen Hinweis auf den Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche gemäß M3 entnehmen, entsprechend den Ausführungen zur TM1 nicht aber auf

den Hinweis auf einen Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar bei einem werkstückseitigen Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm entsprechend der Merkmale M6 und M7. Dasselbe gilt auch für die TM2a. Darüber hinaus kann die TM2a den Fachmann allenfalls dazu anregen, ein bewegliches Düsenteil zu verwenden, welches durch den Gasdruck vorgespannt immer auf dem Werkstück aufliegt, was weg führt von einem Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm.

ee) Die E19 (EP 1 669 159 A1) zeigt ein Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken in einem Schmelzschneidprozess mittels eines Laserstrahls und mit Stickstoff als Schneidgas mit einer auf einem Düsenkörper mit konvergenter Düsenform aufgesetzten Düsenhülse. Die E19 offenbart nur ein Verfahren gemäß der Merkmale M1 bis M2.3 sowie M5, während ihr zu den Maßen und Verfahrensparametern der Merkmale M3, M4 M6 und M7 keine Offenbarung zu entnehmen ist. Ausgehend von der E19 erhält der Fachmann aus der TM2a keinen Hinweis darauf, bei dem Schmelzschneidprozess mit einem Öffnungsdurchmesser der Düsenöffnung zwischen 7 mm und 12 mm den Schneidgasdruck zwischen 1 bar und 6 bar einzustellen.

Darüber hinaus kann die TM2a den Fachmann allenfalls dazu anregen, ein bewegliches Düsenteil zu verwenden, welches durch den Gasdruck vorgespannt immer auf dem Werkstück aufliegt, was weg führt von einem Abstand der werkstückseitigen Düsenstirnfläche zur Werkstückoberfläche mehr als 0 mm und bis zu 0,5 mm.

Die weiteren im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen liegen noch weiter vom beanspruchten Schmelzschneidverfahren ab, so dass diese weder für sich noch in Kombination mit anderen im Verfahren befindlichen Druckschriften dazu geeignet sind, dem Verfahren zum Schneiden von plattenförmigen metallischen Werkstücken nach Patentanspruch 1 die Patentfähigkeit in Abrede zu stellen. Daher gelangt der

Fachmann auch ausgehend von diesem Stand der Technik nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Patentanspruchs 1.

Mit dem tragenden Patentanspruch 1 sind auch die weiteren auf diesen Anspruch rückbezogenen Ansprüche 2 bis 11 patentfähig, da ihre Gegenstände über selbstverständliche Maßnahmen hinausgehen und eine weitere Ausgestaltung des Gegenstands des Patentanspruchs 1 betreffen.

Bei dieser Sachlage waren die Beschwerden zurückzuweisen.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den 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.

Rippel

Dr. Dorfschmidt

Uhlmann

Brunn