



# BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 21/14

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
6. Februar 2018

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend das Patent 10 2005 014 416**

...

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 6. Februar 2018 durch den Vorsitzenden Richter Dipl.-Phys. Dr. phil. nat. Zehendner sowie die Richter Dipl.-Ing. Rippel, Heimen und Dipl.-Ing. Brunn

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Beschwerdeführerin wird der Beschluss der Patentabteilung 14 vom 15. Mai 2014 aufgehoben und das Patent wie erteilt aufrechterhalten.

## **Gründe**

### **I**

Auf die am 24. März 2005 durch die Beschwerdeführerin unter Inanspruchnahme der japanischen Priorität 2004-100515 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung ist das Streitpatent 10 2005 014 416 mit der Bezeichnung „Luftservozy lindervorrichtung und Steuerverfahren hierfür“ erteilt und die Erteilung am 3. Februar 2011 veröffentlicht worden.

Auf den Einspruch der Beschwerdegegnerin hat die Patentabteilung 14 des Deutschen Patent- und Markenamts das Streitpatent mit dem in der Anhörung am 15. Mai 2015 verkündeten Beschluss widerrufen, da der Patentgegenstand gemäß dem erteilten Anspruch 1 keine patentfähige Erfindung im Sinne der §§ 1 und 4 PatG darstelle. Der erteilte Anspruch 1 sowie der erteilte, nebengeordnete Anspruch 5 seien jeweils mangels erfinderischer Tätigkeit nicht bestandsfähig, da der

Fachmann unter Zugrundelegung der E10 bzw. der E3 als dem Patentgegenstand nächstkommenden Stand der Technik in naheliegender Weise zum Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 bzw. 5 gelange.

Die Beschwerdegegnerin verweist dazu auf folgende Entgegenhaltungen:

- E1 EP 1 430 985 B1 mit Prioritätsanmeldung DE 102 60 138 A1
- E2 DE 10 2004 012 294 A1
- E3 DE 101 22 297 C1
- E4 JP H08-019 873 A
- E5 DE 101 82 656 B4
- E6 DE 43 06 492 C
- E7 EP 0 031 912 B1
- E8 JP H08-309 552 A
- E9 DE 102 06 630 B4 sowie
- E10 EP 0 632 202 A1

Weiterhin wurden im Prüfungsverfahren noch die

- D3 DE 102 48 797 A1 und die
- D4 DE 100 21 744 A1

genannt.

Gegen den Beschluss der Patentabteilung 14 des Deutschen Patent- und Markenamt richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Die Patentinhaberin und Beschwerdeführerin stellt den Antrag,

den angefochtenen Beschluss der Patentabteilung 14 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 15. Mai 2014 aufzuheben und das Patent wie erteilt aufrechtzuerhalten.

Die ordnungsgemäß geladene Einsprechende und Beschwerdegegnerin hat mit Schriftsatz vom 5. Februar 2018 mitgeteilt, dass sie an der mündlichen Verhandlung nicht teilnehmen wird. Sie hat schriftsätzlich am 23. September 2015 sinngemäß den Antrag gestellt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Der erteilte Anspruch 1 gemäß dem Antrag der Patentinhaberin lautet

1. Verfahren zur Steuerung einer Luftservozy lindervorrichtung, welche einen Zylinder (10) mit einem Kolben (14) zum Antreiben eines Druckbeaufschlagungselementes (15a), Servoventile (20, 30), die individuell mit entsprechenden Druckkammern (11, 12) an der Kopfseite und der Stangenseite des Zylinders (10) verbunden sind, Drucksensoren (23, 33) zum Erfassen des Druckes in den jeweiligen Druckkammern (11, 12), einen Positionssensor (25) zur Erfassung von Betriebspositionen des Zylinders, und eine Steuerung (40), die Steuersignale an die beiden Servoventile (20, 30) auf der Basis der erfassten Signale von den Drucksensoren (23, 33) und dem Positionssensor ausgibt, umfasst,

wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

einen Vorwärtsprozess zum Vorwärtsbewegen des Kolbens (14) bis zu einer Zielposition, an der das Druckbeaufschlagungselement (15a) ein Werkstück berührt, und

einen Druckbeaufschlagungsprozess zur anschließenden Aufbringung einer erforderlichen Druckkraft auf das Werkstück, wobei in dem Vorwärtsprozess in einem Zustand, in dem das Servoventil (30) an der Stangenseite zu der Auslassseite geöffnet ist, der Kolben (14) seine Bewegung beginnt, wobei anschließend der Öffnungsgrad des Servoventils (20) an der Kopfseite derart gesteuert wird, dass ein von dem Drucksensor (23) der kopfseitigen Druckkammer (11) gemessener Druck ( $P_h$ ) und ein Druck in geklemmtem Zustand gleich werden und das Servoventil (30) an der Stangenseite zu der Auslassseite offen gelassen wird, wobei der Ventilöffnungsgrad desselben so eingestellt wird, dass ~~er einen~~ der Öffnungsgrad kontinuierlich entsprechend einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens (14) von der Zielposition abnimmt, wodurch der Kolben sanft abgebremst wird, wenn er sich der Zielposition nähert, und wobei in dem Druckbeaufschlagungsprozess die Drücke in der stangenseitigen Druckkammer (12) und der kopfseitigen Druckkammer (12) in dem Zylinder (10) auf der Basis von Signalen der Drucksensoren (23, 33) miteinander verglichen werden, und dass zu dem Zeitpunkt, an dem der Druck ( $P_h$ ) in der Druckkammer (11) an der Kopfseite höher wird als der Druck ( $P_r$ ) in der Druckkammer (12) an der Stangenseite, das Servoventil (30) an der Stangenseite vollständig zur Auslassseite geöffnet wird, wodurch die Druckluft in der Druckkammer (12) an der Stangenseite schnell abgelassen wird.

An den Patentanspruch 1 schließen sich die ursprünglichen, erteilten Unteransprüche 2 bis 4 an.

Der nebengeordnete Patentanspruch 5 lautet:

5. Luftservozyлиндervorrichtung, mit einem Zylinder (10) der ein Werkstück mit Hilfe eines Druckbeaufschlagungselementes, das durch einen Kolben (14) angetrieben wird, mit Druck beaufschlagt, Servoventilen (20, 30), die individuell mit entsprechenden Druckkammern (11, 12) an der Kopfseite und der Stangenseite des Zylinders (10) verbunden sind, Drucksensoren (23, 33) zum Erfassen des Druckes in den jeweiligen Druckkammern (11, 12), einem Positionssensor (25) zur Erfassung von Betriebspositionen des Zylinders (10), und einer Steuerung (40), die Steuersignale an die beiden Servoventile (20, 30) auf der Basis der erfassten Signale von den Drucksensoren (23, 33) und dem Positionssensor (25) ausgibt, wobei die Steuerung (40) zur Durchführung der Steuerverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.

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

## II

1. Die Beschwerde ist zulässig und in der Sache begründet, da sie zur Aufhebung des Beschlusses und zur Aufrechterhaltung des Patents führt.

Der Patentgegenstand betrifft eine Luftservozyлиндervorrichtung, die zum Unterdrucksetzen eines Werkstücks verwendet wird, und ein Steuerverfahren für diese Vorrichtung, mit dem Stöße beim Kontakt zwischen einem unter Druck stehenden Element und einem Werkstück reduziert werden können und das eine erforderliche Druckkraft auf das Werkstück kurze Zeit nach dem Kontakt aufbringen kann.

Im Stand der Technik sind Schweißpistolen zum Schweißen von Werkstücken bekannt, bei denen ein gemeinsamer Luftzylinder eingesetzt wird. Dabei wird zuerst

das Werkstück durch einen Klemmmechanismus der Schweißpistole geklemmt, der eine entsprechende Druckkraft auf das Werkstück aufbringt. Dann wird durch die Schweißpistole bei Beibehaltung der Druckkraft der Schweißvorgang durchgeführt. Nachteilig kann dabei sein, dass die Schweißspitze der Schweißpistole mit dem Werkstück kollidieren kann und deformiert wird, was zu schlechteren Schweißergebnissen führt.

Zur Vermeidung dessen, zur Reduktion der Stöße beim Klemmen des Werkstücks und zur Verkürzung der Schweißzeit durch Verringerung der Druckbeaufschlagungszeit nach dem Klemmen weist der Luftservozyylinder der Schweißpistole einen Luftdämpfungsmechanismus und ein Wechselventil oder ein Schnellablassventil in einem Antriebskreis des Zylinders auf, so dass der Luftzylinder in geeigneter Weise arbeiten kann.

Problematisch ist dabei, dass der an dem Luftzylinder angebrachte Luftdämpfungsmechanismus eine Dämpfungswirkung aber nur an einer spezifizierten Position, bspw. an einem Hubende, ausüben kann. Wenn die Dicke des Werkstücks variiert und Zielpositionen nicht eindeutig festgelegt werden können, kann eine Stoßreduzierung durch die Luftdämpfung dabei nicht erreicht werden. Weiterhin kann das Vorsehen einer Luftdämpfung, eines Schaltventils und eines Schnellablassventils neben den Servoventilen die Vorrichtung vergrößern, die dadurch ein hohes Gewicht, hohe Kosten, kurze Lebensdauer, niedrige Zuverlässigkeit und dgl. aufweist.

Im Stand der Technik wurde versucht, den Luftzylinder durch Fünfwegeservoventile anzutreiben. Die Steuerung der Druckkraft durch die Fünfwegeservoventile erfordert aber separate Drucksteuerventile. Dies vergrößert die Vorrichtung und erschwert die Kostenreduktion.

Nach Angaben des Streitpatents liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Luftservozyлиндervorrichtung und ein Steuerverfahren bereitzustellen, mit dem

Stöße beim Kontakt eines mit Druck beaufschlagten Elementes mit einem Werkstück reduziert werden können. Außerdem soll die erforderliche Druckkraft auf das Werkstück schon kurze Zeit nach dem Kontakt aufgebracht werden können.

Als zuständiger Fachmann ist ein Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau mit Schwerpunkt Mess- und Regelungstechnik zu sehen, der mit der Entwicklung von Regelungen für fluidtechnische Antriebe befasst ist und über berufliche Erfahrung insbesondere hinsichtlich Servopneumatik verfügt.

Der erteilte Anspruch 1 lautet in einer gegliederten Fassung:

1. Verfahren zur Steuerung einer Luftservozy lindervorrichtung, welche
  - 1.1 einen Zylinder (10) mit einem Kolben (14) zum Antreiben eines Druckbeaufschlagungselementes (15a),
  - 1.2 Servoventile (20, 30), die individuell mit entsprechenden Druckkammern (11, 12) an der Kopfseite und der Stangenseite des Zylinders (10) verbunden sind,
  - 1.3 Drucksensoren (23, 33) zum Erfassen des Druckes in den jeweiligen Druckkammern (11, 12),
  - 1.4 einen Positionssensor (25) zur Erfassung von Betriebspositionen des Zylinders,
  - 1.5 und eine Steuerung (40), die Steuersignale an die beiden Servoventile (20, 30) auf der Basis der erfassten Signale von den Drucksensoren (23, 33) und dem Positionssensor ausgibt, umfasst,
  - 1.6 wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
    - 1.6.1 einen Vorwärtsprozess zum Vorwärtsbewegen des Kolbens (14) bis zu einer Zielposition, an der das Druckbeaufschlagungselement (15a) ein Werkstück berührt, und

- 1.6.2 einen Druckbeaufschlagungsprozess zur anschließenden Aufbringung einer erforderlichen Druckkraft auf das Werkstück,
- 1.6.3 wobei in dem Vorwärtsprozess in einem Zustand, in dem das Servoventil (30) an der Stangenseite zu der Auslassseite geöffnet ist, der Kolben (14) seine Bewegung beginnt,
- 1.6.4 wobei anschließend der Öffnungsgrad des Servoventils (20) an der Kopfseite derart gesteuert wird, dass ein von dem Drucksensor (23) der kopfseitigen Druckkammer (11) gemessener Druck ( $P_h$ ) und ein Druck in geklemmtem Zustand gleich werden und das Servoventil (30) an der Stangenseite zu der Auslassseite offen gelassen wird,
- 1.6.5 wobei der Ventilöffnungsgrad desselben so eingestellt wird, dass der Öffnungsgrad kontinuierlich entsprechend einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens (14) von der Zielposition abnimmt, wodurch der Kolben sanft abgebremst wird, wenn er sich der Zielposition nähert, und
- 1.6.6 wobei in dem Druckbeaufschlagungsprozess die Drücke in der stangenseitigen Druckkammer (12) und der kopfseitigen Druckkammer (12) in dem Zylinder (10) auf der Basis von Signalen der Drucksensoren (23, 33) miteinander verglichen werden,
- 1.6.7 und dass zu dem Zeitpunkt, an dem der Druck ( $P_h$ ) in der Druckkammer (11) an der Kopfseite höher wird als der Druck ( $P_r$ ) in der Druckkammer (12) an der Stangenseite, das Servoventil (30) an der Stangenseite vollständig zur Auslassseite geöffnet wird, wodurch die Druckluft in der Druckkammer (12) an der Stangenseite schnell abgelassen wird.

Der erteilte, nebengeordnete Anspruch 5 lautet in einer gegliederten Fassung:

5. Luftservozy lindervorrichtung, mit:
  - 5.1 einem Zylinder (10) der ein Werkstück mit Hilfe eines Druckbeaufschlagungselementes, das durch einen Kolben (14) angetrieben wird, mit Druck beaufschlagt,
  - 5.2 Servoventilen (20, 30), die individuell mit entsprechenden Druckkammern (11, 12) an der Kopfseite und der Stangenseite des Zylinders (10) verbunden sind,
  - 5.3 Drucksensoren (23, 33) zum Erfassen des Druckes in den jeweiligen Druckkammern (11, 12),
  - 5.4 einem Positionssensor (25) zur Erfassung von Betriebspositionen des Zylinders (10),
  - 5.5 und einer Steuerung (40), die Steuersignale an die beiden Servoventile (20, 30) auf der Basis der erfassten Signale von den Drucksensoren (23, 33) und dem Positionssensor (25) ausgibt,
    - 5.5.1 wobei die Steuerung (40) zur Durchführung der Steuerverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.

Der Anspruch 1 bedarf einer Auslegung:

Die Merkmale 1.1 bis 1.5 sowie 5.1 bis 5.5 beschreiben nur eine dem Fachmann bekannte Servozy lindervorrichtung zum Antrieb und zur Positionierung eines Stellglieds. Auch die Verfahrensmerkmale 1.6.1 bis 1.6.3 und 1.6.6 und 1.6.7 sind für den Fachmann selbsterklärend.

Entsprechend Merkmal 1.6.4 wird während des Vorwärtsprozesses bei geöffnetem Ventil zur Auslasseite an der Stangenseite der Druck in der Kopf- (bzw. Kolben-) seite des Zylinders ausschließlich druckabhängig so eingestellt, dass er sich dem Betriebsdruck des Zylinders während des Druckbeaufschlagungsprozesses annähert. Damit liegt zu Beginn des Druckbeaufschlagungsprozesses der Betriebs-

druck auf der Kolbenseite schon an, womit das gesamte Verfahren beschleunigt werden soll.

Bei Annäherung des Druckbeaufschlagungselementes an die Zielposition soll nach Merkmal 1.6.5 der Ventilöffnungsgrad des stangenseitigen Ventils so eingestellt werden, dass er kontinuierlich entsprechend einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens von der Zielposition abnimmt, wodurch der Kolben sanft abgebremst wird, wenn er sich der Zielposition nähert. Dementsprechend wird der Kolben ausschließlich durch einen steigenden Druck in der stangenseitigen Kammer abgebremst, der auf der Drosselung der Entlüftung dieser Kammer beruht. Die stangenseitige Kammer wird beim Abbremsen nicht über das zugehörige Ventil von außen mit unter Druck stehenden Medium beaufschlagt.

**2.** Die geltenden Patentansprüche sind zulässig.

Der Patentanspruch 1 entspricht der Kombination der ursprünglich eingereichten Ansprüche 1, 4 und 6 mit Konkretisierungen entsprechend der ursprünglichen Beschreibung Absatz [0038] bis Absatz [0042]. Die Ansprüche 2 bis 5 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 2, 3, 5, 7 und 8.

**3.** Der unbestritten gewerblich anwendbare Gegenstand des Anspruchs 1 ist gegenüber dem genannten Stand der Technik neu, da keiner der Entgegenhaltungen ein Gegenstand mit allen Merkmalen des Anspruchs 1 entnehmbar ist.

Die **E1** offenbart ein Verfahren zur Steuerung einer Luftservozy lindervorrichtung (Merkmale 1. und 1.6) mit den Vorrichtungsmerkmalen 1.1 bis 1.5. Weiterhin zeigt dieses Verfahren auch einen Vorwärtsprozess zum Aufsetzen und einen Druckbeaufschlagungsprozess zur anschließenden Aufbringung einer erforderlichen Druckkraft auf das Werkstück (Merkmale 1.6.1 und 1.6.2). Entsprechend Absatz [0039] sowie den Figuren 1 und 2 fällt der Zylinderdeckeldruck bzw. der Druck in der stangenseitigen Kammer während des Vorwärtsprozesses erst und

steigt dann wieder an, womit dem Fachmann offenbart wird, dass das stangenseitige Servoventil zu der Auslassseite geöffnet ist, wenn der Kolben 8 seine Bewegung beginnt (Merkmal 1.6.3), und anschließend das stangenseitige Servoventil am Zylinderdeckel zumindest teilweise offengelassen wird und der Zylinderboden- druck bzw. der Druck in der kopfseitigen Kammer während des gesamten Verfahrens konstant gehalten wird. Die E1 offenbart jedoch nicht eine Regelung des kolbenseitigen Drucks über den Öffnungsgrad des kolbenseitigen Servoventils (Merkmal 1.6.4).

Nach Absatz [0038] erfolgt bei der E1 das Abbremsen des Kolbens positionsabhängig, wobei ein Sensor 11 die Position des Arbeitskolbens misst. Laut Absatz [0039] steigt beim Abbremsen der stangenseitige Druck geradlinig an, während die Geschwindigkeit „*linear schnell auf einen niedrigen Werte nahe 0*“ absinkt. Daraus schließt der Fachmann, dass beim Erreichen einer bestimmten Position das stangenseitige Servoventil gedrosselt wird und diese Position bis zum Aufsetzen des Werkzeugs auf dem Werkstück beibehält. Ein kontinuierliches Schließen dieses Servoventils entsprechend der Abweichung der momentanen Position des Kolbens von der Zielposition und ein sanftes Abbremsen des Kolbens bei Annäherung an die Zielposition werden nicht offenbart. Entsprechend Absatz [0035] werden die gemessenen kolben- und stangenseitigen Druckwerte in der Ansteuerelektronik auch nicht miteinander verglichen, sondern es erfolgt ein Soll-Ist-Vergleich mit in einem Speicher vorgegebenen Werten, wonach die Ansteuerung der Ventile „*je nach Ergebnis des Soll-Ist-Vergleichs erfolgt*“. Zu welchem Zeitpunkt bzw. bei welcher Bedingung im Verfahren der E1 konkret vom positionsgeregelten Aufsetzen zum geschwindigkeitsgeregelten Vorspannen bzw. druckgeregelten Schweißen umgeschaltet wird, lässt die E1 offen. Der streitpatentgemäße Umschaltzeitpunkt, an dem der kopfseitige Druck höher wird als der stangenseitige Druck wird aber nicht offenbart, da einerseits die beiden Drücke nicht miteinander verglichen werden und andererseits entsprechend der Figur 2 der kopfseitige Druck immer höher ist als der stangenseitige Druck und daher der streitpatentgemäße Zeitpunkt nie eintritt.

Die E1 zeigt daher nicht die Merkmale 1.6.4 bis 1.6.7.

Die **E2** offenbart ebenfalls ein Verfahren mit den Merkmalen 1. bis 1.6.3. Der kopfseitige Druck wird im Vorwärtsprozess auf einen vorgegebenen Wert eingestellt (Absatz [0042]), jedoch nicht auf den Druck in geklemmter Stellung entsprechend Merkmal 1.6.4. Weiterhin wird das stangenseitigen Servoventil 21d auf der Basis des Signals des Positionssensors geöffnet und geschlossen, und die Druckluft wird zu oder von der stangenseitigen Druckkammer 12 zugeführt oder abgeführt, um dadurch die Positionssteuerung durchzuführen und den Kolben 14 an der Zielposition anzuhalten. Nach den Absätzen [0045] und [0055] wird dazu beim abgebremsten Aufsetzen auf das Werkstück ein definiertes Positionssignal X und die Zielposition Xc verglichen. Wenn der Kolben 14 zu einer solchen Position bewegt wurde, dass eine Differenz zwischen den Positionen gleich oder kleiner als ein bestimmter Wert wird, wird der Auslassöffnungsgrad des stangenseitigen Servoventils auf einem kleinen konstanten Wert gehalten, wodurch das Servoventil 21 allmählich die Druckluft aus der stangenseitigen Druckkammer abgibt und der Kolben so abgebremst wird, dass das Elektrodenelement das Werkstück 50 sanft berührt. Eine kontinuierliche Regelung des Öffnungsgrades des Servoventils entsprechend Merkmal 1.6.5 wird nicht offenbart.

Nach den Absätzen [0046] und [0056] wird der Kontakt des Elektrodenelementes am Werkstück am Ende des Annäherungsprozesses dadurch detektiert, dass durch Vergleich der Drücke in beiden Druckkammern festgestellt wird, dass der kopfseitige Druck Ph höher wird als der stangenseitige Druck Pr, und durch den Positionssensor 30 festgestellt wird, dass das Elektrodenelement 15a ausreichend nahe bei dem Werkstück 50 liegt. Danach wird durch das Elektrodenelement 15a die Presskraft aufgebracht bzw. startet der Druckbeaufschlagungsprozess. Nach Absatz [0049] wird dann zu Beginn des Druckbeaufschlagungsprozesses das stangenseitige Servoventil vollständig geöffnet (Absatz [0049]). Bei der E1 dient der Vergleich der kopfseitigen und stangenseitigen Drücke daher der Feststellung, wann der Vorwärtsprozess beendet ist und nicht der Steuerung des Druck-

beauschlagungsprozesses, der bei der E2 mit schon vollständig geöffneten stangenseitigen Servoventil abläuft (vgl. Absatz [0049]. Daher offenbart die E2 auch nicht die Merkmale 1.6.6 und 1.6.7.

Die E2 zeigt daher nicht die Merkmale 1.6.4 bis 1.6.7.

Die **E3** zeigt ebenfalls ein Verfahren zur Steuerung einer Luftservozyлиндervorrichtung zum Positionieren eines druckmittelbetriebenen Werkzeuges (Merkmale 1. und 1.6) mit den Vorrichtungsmerkmalen 1.1 bis 1.5. Das Verfahren der E3 zeigt jedoch nur einen Vorwärtsprozess gemäß Merkmal 1.6.1 (vgl. Absatz [0001], PA1), der gemäß Figur 3 und Absatz [0028] in einer Warteposition nach Erreichen der rechten Anschlagposition endet. Ein ggf. anschließender Druckbeaufschlagungsprozess zur Bearbeitung eines Werkstücks gemäß der Merkmale 1.6.2, 1.6.6 und 1.6.7 ist nicht Gegenstand der E3. Nach Figur 4 und Absatz [0025] ist das stangenseitige Servoventil bei Beginn der Kolbenbewegung entsprechend Merkmal 1.6.3 teilweise geschlossen. Eine Steuerung des Druckes im kopfseitigen Zylinderraum nach Merkmal 1.6.4 erfolgt gar nicht. Die in der E3 offenbarte Regelung erfolgt bis zum Schaltpunkt S3 stellungsabhängig und nur in der zweiten Bremsphase differenzdruckabhängig, um ein „Kriechen“ des Kolbens bis zur Anschlagposition zu erreichen. Daher wird dem Fachmann die streitpatentgemäße Druckregelung in der kopfseitigen Zylinderkammer auch nicht nahegelegt, zumal die E3 ja auch keinerlei Aussagen zu den Druckverhältnissen im geklemmten Zustand bzw. während eines Druckbeaufschlagungsprozess macht. In beiden Bremsphasen B1 und B2 wird der Kolben der E3 zwar wie im Merkmal 1.6.5 des Streitpatents dadurch abgebremst, dass der Öffnungsgrad des stangenseitigen Servoventils so eingestellt wird, dass es als Drossel wirkt. Allerdings erfolgt die Steuerung des Servoventils am Schaltpunkt t1 (Beginn der Bremsphase 1) durch die Detektion einer definierten Kolbenstellung durch den Näherungsschalter 23 und am Schaltpunkt t2 (Beginn der Bremsphase 2) in Abhängigkeit des Druckverlaufs im stangenseitigen Zylinderraum (Absatz [0027]). Eine kontinuierliche Einstellung des Ventilöffnungsgrads des stangenseitigen Servoventils entsprechend

einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens von der Zielposition wird in der E3 nicht offenbart.

Die E3 zeigt daher zumindest nicht die Merkmale 1.6.2 und 1.6.4 bis 1.6.7.

Die **E4** offenbart eine Punktschweißvorrichtung und mit einer Steuerung mit den Merkmalen 1. bis 1.6, die sich entsprechend ihres Abstracts mit der Kompensation von Kolbenreibungsverlusten beschäftigt. Ein Verfahren entsprechend den Merkmalen 1.6.1 bis 1.6.7 lässt sich der E4 nicht entnehmen.

Die **E5** liegt weiter ab und zeigt nur eine servopneumatische Schweißzange, bei der Bewegung und Druckaufbau in den Zylinderkammern positionsabhängig über ein gemeinsames Servoventil gesteuert werden. Die Verfahrensmerkmale 1.6.1 bis 1.6.7 werden nicht offenbart.

Die **E6** liegt ebenfalls weiter ab und offenbart eine Schweißzangenregelung mit den Merkmalen 1. bis 1.2 und 1.4 bis 1.6.3, bei dem analog zum Merkmal 1.6.4 der kopfseitige Druck während des gesamten Prozesses im Bereich des geforderten Schweißdrucks eingestellt wird, um Zeit zu sparen. Allerdings wird der stangenseitige Druck nicht mittels eines Sensors überwacht, so dass auch die Merkmale 1.6.6 und 1.6.7 nicht offenbart werden. Auch das Abbremsen erfolgt komplett abweichend vom Merkmal 1.6.5 (Spalte 6). Die E6 zeigt daher zumindest nicht die Merkmale 1.3, 1.5, und 1.6.5 bis 1.6.7.

Die **E7** liegt ebenfalls weiter ab und offenbart eine Widerstandsschweißvorrichtung, bei der der Widerstandsschweißzyklus in Abhängigkeit von der Variation der Schweißkontaktfläche und von erfassten Schwankungen des Schweißstroms gesteuert wird.

Die **E8** zeigt die Vorschub- und Annäherungsteuerung einer Elektrode einer Punktschweißmaschine auf Basis des Signals einer elektrischen Erdungserfas-

sungsvorrichtung 71. Ein weg- und/oder druckabhängiges Steuerungsverfahren wird nicht offenbart.

Die **E9** sowie die im Prüfungsverfahren schon genannte **D3** liegen weiter ab und zeigen jeweils eine Vorrichtung zum Hochgeschwindigkeitspressen von Werkstücken, bei der positionsabhängig Zwischenstoppositionen definiert werden können (Anspruch 1) und mit Verwendung von nur einem Servoventil durch einen Dämpfungsmechanismus mit einem integrierten Drosselventil und einem Schnellablassventil realisiert werden kann, dass der Kolben bei Annäherung an die Zielposition rein positionsabhängig abgebremst und die stangenseitige Kammer beim Erreichen der Zielposition schlagartig entlüftet wird.

Die **E10** offenbart wie die E3 ein Verfahren zur Steuerung einer Luftservozyylinder- vorrichtung zum Positionieren eines druckmittelbetriebenen Werkzeuges (Merkmale 1. und 1.6) mit den Vorrichtungsmerkmalen 1.1 bis 1.5.

Das Verfahren der E10 zeigt weiterhin einen Vorwärtsprozess und einen Druckbeaufschlagungsprozess gemäß der Merkmale 1.6.1 und 1.6.2 (vgl. Fig. 1 - Positionier- und Suchphase sowie Press- und Haltephase). Entsprechend den Ausführungen auf Seite 3, Z. 49-55, wird für das Ausfahren des Zylinders im kolbenseitigen Zylinderraum der Druck erhöht und im stangenseitigen Zylinderraum der Druck abgesenkt, wofür entsprechend dem Merkmal 1.6.3 das stangenseitige Servoventil geöffnet sein muss (S. 4, Z. 38-39). Nach der Kurve P1 in der Figur 1 wird der Druck im kolbenseitigen Zylinderraum im Verlauf des Vorwärtsprozesses jedoch nicht entsprechend Merkmal 1.6.4 auf den Betriebsdruck in der geklemmten Stellung eingestellt. Aus der Kurve P1 ist anstelle dessen erkennbar, dass nach einer anfänglichen Steigerung der Druck im kolbenseitigen Zylinderraum im Verlauf des Vorwärtsprozesses sogar abfällt und erst nach Erreichen der Zielposition bzw. Aufsetzen des Werkzeuges auf dem Werkstück wieder ansteigt. Im Gegensatz zu Merkmal 1.6.5 wird der Kolben auch nicht dadurch abgebremst, dass Ventilöffnungsgrad des stangenseitigen Servoventils entsprechend der Position

des Kolbens kontinuierlich verringert wird, sondern durch eine gezielte Druckbeaufschlagung bzw. Belüftung des stangenseitigen Zylinderraums (S. 4, Z. 39-41). Nach Anspruch 5 und Seite 4, Zeilen 11 und 12 wird in der Presszone bzw. dem Druckbeaufschlagungsprozess ausschließlich druckabhängig geregelt. Auf Seite 4, Zeilen 45 ff. wird weiter dazu ausgeführt, dass bei diesem Übergang ein Übergang der Positionsberücksichtigung über das Positionsermittlungssystem M1 hin zur Druckberücksichtigung über die Drucksensoren D1, D2 in den Ventilen V1 und V2 erfolgt. Zur Berücksichtigung der Positionsänderung, die aus der Elastizität der Anlagenelemente resultiert, werden neben den Druckwerten der Ventile V1 und V2 auch die Positionswerte aus dem Messsystem M1 in einen Digitalregler eingespeist. Entsprechend der Figur 3 erfolgt im Regler ein Vergleich von Ist- und Soll-Positionswerten bzw. Ist- und Soll-Druckwerten. Ein Vergleich der beiden kolben- und stangenseitigen Ist-Druckwerte entsprechend Merkmal 1.6.6 sowie ein davon abhängiges Triggerpunkt zur vollständigen Öffnung des stangenseitigen Servoventils entsprechend Merkmal 1.6.7 werden nicht offenbart.

Die E10 zeigt daher nicht die Merkmale 1.6.4 bis 1.6.7.

Die im Prüfungsverfahren schon genannte **D4** zeigt zwei alternative Vorrichtungen zum Einstellen des Differenzdrucks in einem Fluidzylinder, mit der ein Kolben abgebremst werden kann, die sich beide jedoch schon im Aufbau vom Gegenstand des Streitpatents unterscheiden. Eine Variante (Figur 1) zeigt eine Steuerung mit nur einem Servoventil für beide Zylinderkammern, wobei in jeder Kammer der Druck erfasst wird. Die andere Variante (Figur 2) zeigt zwar ein kopf- und ein stangenseitiges Servoventil, hier erfolgt die Steuerung jedoch nur auf Basis des kopfseitigen Drucks und der erfassten Position des Kolbens. Daher zeigt auch die D4 keines Merkmale 1.6 bis 1.6.7 des streitpatentgemäßen Verfahrens.

**4.** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht gegenüber dem genannten Stand der Technik auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die **E10** zeigt entsprechend den obigen Ausführungen ein Verfahren zur Steuerung einer Luftservozyлиндervorrichtung zum Positionieren eines druckmittelbetriebenen Werkzeuges mit den Vorrichtungsmerkmalen 1.1 bis 1.5 mit einem Vorwärtsprozess und einem Druckbeaufschlagungsprozess gemäß der Merkmale 1.6.1 und 1.6.2. und kommt daher dem Gegenstand des Streitpatents am nächsten. Da sich die E10 wie das Streitpatent mit einem Verfahren zum Betrieb eines druckmittelbetriebenen Spannwerkzeuges in Form einer Schweißzange beschäftigt, bildet sie für die Beurteilung des Vorliegens einer erfinderischen Tätigkeit den geeigneten Ausgangspunkt.

Bei dem in der E10 gezeigten Verfahren sieht der Fachmann als nachteilig an, dass es sowohl durch das Abbremsen des Kolbens durch gezielte Druckbeaufschlagung und den dafür erforderlichen Ventilschaltzeiten als auch durch den erst zu Beginn der Pressphase beginnenden Druckaufbau in der kolbenseitigen Druckkammer zu Verzögerungen beim Schweißprozess kommt, die sich bei industriell eingesetzten Schweißrobotern, z. B. in der Kraftfahrzeugindustrie, zu einem erheblichen Zeitaufwand aufaddieren können.

Der Fachmann, der immer die weitere Optimierung des Verfahrens zur Kostenreduzierung im Blick hat, bemüht sich stets darum, die Effektivität des Verfahrens dahingehend zu verbessern, indem er den zeitlichen Ablauf des Verfahrens optimiert. Daher sucht der Fachmann in dem für diesen Anwendungsfall relevanten Stand der Technik nach Lösungen, wie er die Positionierung und den Schweißprozess bei derartigen druckmittelbetriebenen Werkzeugen beschleunigen kann.

Die Patentabteilung hat in ihrem Beschluss die Auffassung vertreten, dass sich der Gegenstand des Anspruchs 1 jeweils für den Fachmann sowohl aus dem Stand der Technik nach der E10 als auch der E3 ohne erfinderisches Zutun ergäbe. Hinsichtlich des Merkmals 1.6.4 hat sie ausgeführt, es läge aufgrund der Druckverläufe P1, P2 in Figur 1 der E10 im Griffbereich des Fachmanns, während des Vorwärtsprozesses als kopfseitigen Solldruck den später aufzubringenden

Klemmdruck zu wählen. Bezüglich des Merkmals 1.6.5 vertritt sie die Auffassung, dass, um zum Abbremsen des Kolbens eine Gegenbelüftung überhaupt bewerkstelligen zu können, das stangenseitige Servoventil vom voll geöffneten Öffnungsgrad erst einmal geregelt auf den geschlossenen Öffnungsgrad gefahren werden müsse, um dann mit einem weiteren Verfahren des Ventilkolbens sogar noch eine Gegenbelüftung zu erreichen. Der Fachmann würde daraus erkennen, dass das Vorsehen einer Gegenbelüftung nur eine optionale Maßnahme im Anschluss an das kontinuierliche, wegabhängige Schließen des stangenseitigen Servoventils darstelle. Zwingend sei die Gegenbelüftung des stangenseitigen Zylinderraums zum sanften Abbremsen des Kolbens nicht, da ja bereits durch das Schließen des Servoventils ein Abbremsdruck erzeugt würde. Einen derartigen Sachverhalt könne der Fachmann zumindest in nahe liegender Weise aus der Beschreibung der E10, S. 4, Z. 6-10 und Z. 39-41 entnehmen.

Diesen Ausführungen vermag sich der Senat nicht anzuschließen. Zunächst bleibt festzustellen, dass dem Fachmann natürlich bekannt ist, einen druckmittelbetriebenen Kolben allein durch gedrosseltes Entlüften der stangenseitigen Druckkammer, ohne deren aktive Belüftung, abzubremsen. Auch wenn das stangenseitige Servoventil beim Umschalten von Entlüftung auf Belüftung der geöffnete Entlüftungspfad erst einmal geschlossen werden muss, um anschließend den Belüftungspfad zu öffnen, wird dem Fachmann in der E10 weder offenbart noch nahegelegt, dabei den Entlüftungspfad bzw. den diesbezüglichen Öffnungsgrad des stangenseitigen Servoventils kontinuierlich und geregelt entsprechend einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens von der Zielposition zu verringern. Da die E10 explizit ein Umschalten des stangenseitigen Servoventils von Entlüftung auf Belüftung zum Abbremsen des Kolben beschreibt, ist für den Fachmann daraus zu entnehmen, dass das stangenseitige Ventil ungeregelt und schlagartig von Entlüften auf Belüften geschaltet und der Druck im stangenseitigen Druckraum dann durch die Belüftung aktiv positions- oder geschwindigkeitsabhängig geregelt wird, wodurch die Lehre der E10 in eine andere Richtung als die streitpatentgemäße Lehre nach Merkmal 1.6.5 geht.

Auch die Regelung des Drucks in der kopfseitigen Druckkammer während des Abbremsens des Kolbens auf den angestrebten Betriebsdruck in geklemmtem Zustand mittels der Steuerung des Öffnungsgrads des kopfseitigen Servoventils wird dem Fachmann aus der E10 nicht nahegelegt. Aus der Kurve P1 in Figur 1 ist klar erkennbar, dass nach einer anfänglichen Steigerung der Druck im kolbenseitigen Zylinderraum im Verlauf des Vorwärtsprozesses sogar abfällt und erst nach Erreichen der Zielposition bzw. Aufsetzen des Werkzeugs auf dem Werkstück ansteigt. Damit zeigt die E10 die aus dem Stand der Technik bekannte Lösung, die das Streitpatent gemäß seiner Beschreibung als problematisch ansieht und verbessern will (vgl. Absatz [0002] und [0005], letzter Satz). Darüber hinaus erfolgt in der E10 während des Vorwärtsprozesses die Steuerung der Ventile positions- und/oder geschwindigkeitsabhängig, wobei erst nach Erreichen der Zielposition überhaupt auf eine druckabhängige Regelung übergegangen wird (S. 4, Z. 2)

Die Merkmale 1.6.4 und 1.6.5 werden dem Fachmann ausgehend von der E10 auch nicht in der **E3** offenbart bzw. nahegelegt.

Wie vorstehend schon genannt zeigt die E3 eine Vorrichtung mit den Merkmalen 1.1 bis 1.5 und ein Verfahren zum Positionieren eines druckmittelbetriebenen Werkzeuges in einer Anschlagposition entsprechend Merkmal 1.6 mit einem Vorwärtsprozess gemäß Merkmal 1.6.1.

Eine Steuerung des Druckes im kopfseitigen Druckraum auf den Druck im geklemmten Zustand nach Merkmal 1.6.4 erfolgt nicht. Die in der E3 offenbarte Regelung erfolgt bis zum Schaltpunkt S3 stellungsabhängig und nur in der zweiten Bremsphase differenzdruckabhängig, um ein „Kriechen“ des Kolbens bis zur Anschlagposition zu erreichen. Daher wird dem Fachmann die streitpatentgemäße Druckregelung in der kopfseitigen Zylinderkammer auch nicht nahegelegt, zumal die E3 auch keinerlei Aussagen zu den Druckverhältnissen im geklemmten Zustand bzw. während eines Druckbeaufschlagungsprozesses macht.

In beiden Bremsphasen B1 und B2 wird der Kolben nach E3 zwar dadurch abgebremst, dass der Öffnungsgrad des stangenseitigen Servoventils so eingestellt wird, dass es als Drossel wirkt. Allerdings erfolgt die Steuerung des Servoventils am Schaltpunkt t1 (Beginn der Bremsphase 1) durch die Detektion einer definierten Kolbenstellung durch den Näherungsschalter 23 und am Schaltpunkt t2 (Beginn der Bremsphase 2) in Abhängigkeit des Druckverlaufs im stangenseitigen Zylinderraum (Absatz [0027]). Eine kontinuierliche Steuerung des Ventilöffnungsgrads des stangenseitigen Servoventils entsprechend einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens von der Zielposition wird in der E3 nicht offenbart.

Nahegelegt wird diese kontinuierliche Steuerung des Ventilöffnungsgrads dem Fachmann auch nicht. Zwar wird in Absatz [0023] der E3 die Möglichkeit genannt, anstelle von Näherungsschaltern für die Detektion nur einer definierten Kolbenstellung prinzipiell auch Kurzwegmesssysteme an den Zylinderendbereichen oder komplette Wegmesssysteme einzusetzen, mit denen eine streitpatentgemäße Regelung prinzipiell möglich wäre (Gleiches zeigt auch die Figur 2 der E10). Hier wird aber auch darauf hingewiesen, dass Wegmesssysteme nur eingesetzt werden sollten, wenn diese für Bewegungssteuerung oder -regelungen des Kolbens ohnehin vorhanden wären. Für die in der E3 bevorzugte gedämpfte Positionierung in der Anschlagposition seien dagegen derartige Wegmesssysteme nicht erforderlich. Da der Abbremsvorgang des Kolbens nach Erreichen der vom Näherungsschalter detektierten Kolbenstellung jedoch druckabhängig erfolgt, erhält der Fachmann aus der E3 nur den Hinweis, ggf. bei schon vorhandenen Wegmesssystemen auf den Einsatz zusätzlicher Näherungsschalter verzichten zu können, aber keine Anregung dazu, anstelle des druckabhängigen Abbremsen des Kolbens in der zweiten Bremsphase eine kontinuierliche, kolbenpositions- bzw. wegabhängige Regelung einzusetzen. Da Positions- bzw. Geschwindigkeitsregelrichtungen mit kontinuierlicher Positionserfassung und entsprechend aufwendigen Wegmesssystem in der E3 als nachteilig angesehen werden (Absatz [0002]) und die E3 sich die Aufgabe stellt, ein Anfahren einer Anschlagposition mit einer einfachen Steuerung und einfachen und kostengünstigen Positionssensoren zu ermög-

lichen, wird der Fachmann durch die E3 davon abgehalten, ausgehend von der E10 eine streitpatentgemäße Regelung nach Merkmal 1.6.5 in Erwägung zu ziehen.

Aus den genannten Gründen gelangt der Fachmann daher weder ausgehend von der E10, noch ausgehend von der E3 unter Hinzuziehung der jeweils anderen Druckschrift und Einbeziehung seines Fachwissens und Fachkönnens in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1.

Auch der weitere im Verfahren befindliche Stand der Technik gibt dem Fachmann ausgehend von der E10 keine Anregung auf das Merkmal 1.6.5, denn keine der im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen gibt einen Hinweis darauf, den Ventilöffnungsgrad des stangenseitigen Servoventils so einzustellen, dass der Öffnungsgrad kontinuierlich entsprechend einer Abweichung der momentanen Position des Kolbens von der Zielposition abnimmt, wodurch der Kolben sanft abgebremst wird, wenn er sich der Zielposition nähert.

Somit gelangt der Fachmann ausgehend von dem aus E10 bekannten Verfahren auch unter Berücksichtigung der im Verfahren genannten Entgegenhaltungen und seines Fachwissens- und Fachkönnens nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1. Es bedurfte vielmehr einer erfinderischen Tätigkeit, um zum Gegenstand nach Anspruch 1 zu gelangen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit patentfähig.

Mit diesem tragenden Anspruch 1 sind auch die auf diesen Anspruch rückbezogenen Ansprüche 2 bis 4 patentfähig, da ihre Gegenstände über selbstverständliche Maßnahmen hinausgehen.

**5.** Im Anspruch 5 wird mit den Merkmalen 5.1 bis 5.5 eine Luftservozy lindervorrichtung entsprechend den im Anspruch 1 genannten Merkmalen 1.1 bis 1.5 beansprucht, bei der nach Merkmal 5.5.1 die Steuerung 40 zur

Durchführung der Steuerverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.

Eine Luftservozy lindervorrichtung mit den Merkmalen 5.1 bis 5.5 ist, wie schon ausgeführt, zumindest aus den Entgegenhaltungen E1, E2, E3 und E10 bekannt.

Die Vorrichtung des Patentanspruchs 5 unterscheidet sich von den in den diesen Entgegenhaltungen offenbarten Vorrichtungen lediglich in der Ausbildung der Steuerung für die Durchführung des Verfahrens mit der Verarbeitung der ermittelten Positions- und Druckmesswerte und der daraus resultierenden jeweils spezifischen Ansteuerung der Servoventile.

Das Streitpatent lässt zwar offen, was unter dieser Ausbildung der Steuerung für die zur Durchführung der Steuerverfahren im Einzelnen zu verstehen ist, da die Steuerung in der Streitpatentschrift nur erwähnt, aber nicht weiter spezifiziert wird. Jedoch ist eine bekannte Vorrichtung, die zu einem neuen Zweck (hier einem neuen Verfahren) verwendet wird und dafür in ihren Vorrichtungsmerkmalen (hier in der Ausbildung der Steuerung) verändert wird, neu (s. bspw. Busse, Patentgesetz, 8. Aufl., 2016, § 3, Rdn. 104 m. w. N.). Die Luftservozy lindervorrichtung mit den Sensoren und der Steuerung ist hier schon Bestandteil des Verfahrensanspruchs 1, wobei die Auswertung der Steuersignale und daraufhin folgende Einwirkung der Steuerung auf die Vorrichtung im Vorrichtungsanspruch 5 durch den Rückbezug auf den Verfahrensanspruch 1 in den Merkmalen 1.6.1 bis 1.6.7 spezifiziert wird. Damit ist die Steuerung 40 als Vorrichtungsmerkmal und damit auch die Luftservozy lindervorrichtung nach Anspruch 5 so ausgebildet, dass sie das Verfahren nach Anspruch 1 ausführen kann. Die Vorrichtung nach Anspruch 5 ist daher gegenüber den aus E1, E2, E3 und E10 bekannten Vorrichtungen neu.

Da das Verfahren nach Anspruch 1 aus dem Stand der Technik weder bekannt noch nahegelegt ist, stehen die aus E1, E2, E3 und E10 bekannten Vorrichtungen

dem Gegenstand des Anspruchs 5 daher auch nicht patenthindernd entgegen. Der Gegenstand des Anspruchs 5 ist somit ebenfalls patentfähig.

Bei dieser Sachlage war der Beschluss der Patentabteilung aufzuheben und das Patent in vollem Umfang wie erteilt aufrechtzuerhalten.

### 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 einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Zehendner

Rippel

Heimen

Brunn

Pr