

BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 13/00

(Aktenzeichen)

Verkündet am
12. Juni 2001

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 32 513.0-35

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Juni 2001 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Beyer, sowie der Richter Prasch und Lokys sowie der Richterin Pagenberg

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 22. Dezember 1999 aufgehoben und das nachgesuchte Patent aufgrund der folgenden Unterlagen erteilt:

Patentansprüche 1 bis 4 und

Beschreibung Seite 1 in der in der mündlichen Verhandlung vorgelegten Fassung,

Beschreibung Seiten 2 und 2a, eingegangen am 1. Februar 2000 und

die Beschreibungsseiten 3 bis 8, eingegangen am 5. Juni 1998 sowie

2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 4, eingegangen am 25. September 1997

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer Verbundstruktur

Anmeldetag: 29. Juli 1997

Gründe

I

Die vorliegende Patentanmeldung ist mit der Bezeichnung "Verfahren zur Herstellung einer Verbundstruktur" am 29. Juli 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht worden.

Mit Beschluß vom 22. Dezember 1999 hat die zuständige Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts die Anmeldung zurückgewiesen.

Die Prüfungsstelle stützt ihre Zurückweisung auf die im Bescheid vom 16. Juli 1998 genannten Gründe, worin mittelbar und letztendlich auf die im Erstbescheid vom 3. März 1998 explizit dargelegten Gründe Bezug genommen wird. Demnach geht die Argumentation der Prüfungsstelle darauf zurück, daß das Verfahren gemäß Anspruch 1 der US-Patentschrift 5 632 841 die mit dem damaligen Hauptanspruch beanspruchten Verfahrensmerkmale vorwegnehme.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

In der mündlichen Verhandlung hat die Anmelderin neue Ansprüche 1 bis 4 mit angepaßter Beschreibungseinleitung überreicht und die Auffassung vertreten, daß dem Gegenstand des neugefaßten Patentanspruchs 1 der vorgenannte Stand der Technik, einschließlich der weiter im Prüfungsverfahren genannten deutschen Offenlegungsschrift 40 25 618, der US-Patentschrift 4 922 096 sowie der Literaturstelle von J. Gillar: "Die Schwingungen sind gleich Null", Industrieanzeiger 1995, Seiten 38 bis 40, nicht patenthindernd entgegenstehe.

Die Anmelderin beantragt

die Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und die Erteilung des Patents mit folgenden Unterlagen:

Ansprüche 1 bis 4 und Beschreibung Seite 1 in der in der mündlichen Verhandlung überreichten Fassung, Beschreibung Seiten 2 und 2a, eingegangen am 1. Februar 2000 und die Beschreibungsseiten 3 bis 8, eingegangen am 5. Juni 1998, sowie zwei Blatt Zeichnungen Figuren 1 bis 4, eingegangen am 25. September 1997.

Der geltende Patentanspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

"Verfahren zum Herstellen einer Verbundstruktur von Aktuatoren für zugbelastete Komponenten, wobei auf den beiden flächigen Seiten eines plattenförmigen Piezoelements mit mechanischen Vorspannungen versehene Elemente in Form von Faserverbundplatten aufgebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanischen Vorspannungen als in Ebene der beiden Faserverbundplatten (2) wirkende Zugspannungen nach Richtung und Größe gezielt angelegt sind, daß die so auf Zug vorgespannten Faserverbundplatten (2) anschließend mit der Piezokeramik (1) über die gesamten Berührungsflächen verklebt werden und daß nach erfolgter Verklebung die auf Zug vorgespannten Faserverbundplatten entlastet werden."

Zu den Unteransprüchen 2 bis 4 und bezüglich weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die Beschwerde ist zulässig und auch begründet, denn der Gegenstand des nunmehr geltenden Patentanspruchs 1 erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung als patentfähig.

1) Sämtliche Patentansprüche sind zulässig, denn alle Anspruchsmerkmale sind für den Durchschnittsfachmann – einen mit der Entwicklung von Verbundstrukturen befaßten, berufserfahrenen Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau oder Diplom-Physiker mit Spezialisierung auf Verbundwerkstoffe, jeweils mit Hochschulabschluß – aus der Gesamtheit der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen als zur Erfindung gehörend offenbart.

Der geltende Anspruch 1 geht im wesentlichen auf den ursprünglichen Anspruch 1 zurück, wobei die Verwendung der Aktuatoren für zugbelastete Komponenten sich aus der ursprünglichen Problemstellung auf der Beschreibungsseite 2, 2. Absatz ergibt und wobei die Beschränkung der Vorspannungen auf mechanische Vorspannungen bzw Zugspannungen ihre inhaltliche Stütze in den ursprünglichen Unteransprüchen 4 und 7 sowie in der ursprünglichen Beschreibung Seite 3, letzter Absatz findet.

Die geltenden Unteransprüche 2 und 3 gehen auf die ursprünglichen Ansprüche 2 und 3 in Verbindung mit den Erläuterungen zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 mit zugehöriger Beschreibung Seite 3, letzter Absatz bis Seite 4, 1. Absatz zurück.

Die Merkmale des geltenden Anspruchs 4, wonach die eine Piezokeramik tragende Faserverbundplatte ein Strukturbestandteil eines Rotorblattes ist, ergeben sich für den vorstehend definierten Fachmann aus der in der Beschreibungseinleitung Seite 1, 3. und 4. Absatz als nachteilig angesehenen geringen Zugfestigkeit von mit Piezokeramiken versehenen üblichen Verbundstrukturen, da deren geringe Zugfestigkeit eine erfolgreiche Verwendung solcher üblichen Verbundstrukturen zur Ansteuerung der Rotoren von Hubschraubern verhindert, weil die Rotoren durch Fliehkräfte bedingte Zugdehnungen erzeugen, so daß nach erfolgreicher Lösung der vorstehend genannten Probleme durch das erfindungsgemäße Verfahren – dem in der Beschreibung auf Seite 1, 2. Absatz explizit genannten Wunsch, derartige Verbundstrukturen auch zur Ansteuerung von Rotoren von Hubschraubern zu verwenden, folgend – die damit hergestellte Verbundstruktur mit einer eine Piezokeramik tragenden Faserverbundplatte als Strukturbestandteil eines Rotorblattes eingesetzt werden kann.

2) Die Patentanmeldung geht nach den Angaben der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung im Oberbegriff des Anspruchs 1 von einem Verfahren zur Herstellung einer üblichen Verbundstruktur nach der gattungsbildenden US-Patentschrift 5 632 841 aus, vergleiche auch geltende Beschreibung Seite 2, 1. Absatz.

Solche Verbundstrukturen aus plattenförmigen Elementen und einer dazwischen angeordneten piezoelektrischen Schicht werden zunehmend als Bauteile für Hochgeschwindigkeitsaktuatoren verwendet.

Weiter besteht zwar auch der Wunsch, derartige Verbundstrukturen zur Ansteuerung von Rotoren von Hubschraubern zu verwenden, jedoch weisen derartige Verbundstrukturen geringe Zugfestigkeit und geringe aktive Dehnung auf, so daß deren Verwendung zur Ansteuerung von Rotoren von Hubschraubern aufgrund der durch die Rotorfliehkräfte erzeugte Zugdehnungen nicht möglich ist, vergleiche geltende Beschreibung Seite 1, 2. bis letzter Absatz.

Daher liegt der Erfindung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundstruktur von Aktuatoren zu schaffen, bei denen einerseits die ausnutzbare aktive Dehnung sich nicht wesentlich verringert, andererseits aber bei Zugbelastung der Verbundstruktur die Piezokeramik nicht auf Zug beansprucht wird; insbesondere soll das Verfahren zur Herstellung einer Verbundstruktur zur Ansteuerung von Rotoren für Hubschrauber dienen, vergleiche geltende Beschreibung, Seite 2, 3. Absatz.

Die Lösungsmerkmale sind im einzelnen im Patentanspruch angegeben.

Die wesentliche Lösungsmaßnahme liegt darin, daß die Faserverbundplatten im durch Zug gedehnten Zustand beidseitig auf die Piezokeramik geklebt und nach erfolgter Verklebung zugentlastet werden, so daß im entspannten Zustand sich eine Stauchung der Piezokeramik ergibt.

3) Der Anmeldungsgegenstand nach dem Patentanspruch 1 ist gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik neu (PatG § 3).

Die Verbundstrukturen mit Piezokeramiken und Verfahren zu deren Herstellung betreffende US-Patentschrift 5 632 841 offenbart zunächst gemäß den Figuren 1 bis 4 mit zugehöriger Beschreibung ein Verfahren zur Herstellung von mechanisch vorgespannten Verbundstrukturen, bei dem auf der einen Seite einer ebenen plattenförmigen Piezokeramik (piezo electric layer 12) eine Faserverbundplatte (prestressing layer 14; with fused or bonded reinforcing material 16, e.g. carbon fiber (Sp 3, 1. Abs), into the prestressing material 14) bei erhöhter Temperatur, typischerweise bei 200°C bis 350°C, aufgebracht wird, so daß beim Abkühlen aufgrund unterschiedlicher Temperatúrausdehnungskoeffizienten diese Verbundstruktur (piezoelectric device 10) mechanisch vorgespannt, dh gekrümmt, wird (differential thermal compression rates of the layers automatically impart the desired mechanical prestress / Sp 2, 1e Abs). Sodann offenbart diese Entgegenhaltung anhand der Figuren 5 und 6 mit zugehöriger Beschreibung die Möglichkeit, die Faserverbundplatte (14) und die plattenförmige Piezokeramik (12) auf einer gekrümmten Form (molding surface 20) vorzukrümmen bzw vorzuspannen und diese anschließend bei erhöhter Temperatur (The oven is heated to 300°C.... / Sp 4, 1. Abs) zu verkleben, um durch die abschließende Abkühlung eine weitere Vorspannung (Upon cooling, the assembly undergoes further prestressing / Sp 4, 1. Abs) der Verbundstruktur (piezoelectric device 10) zu erhalten. Schließlich offenbart diese Entgegenhaltung anhand der Figur 8 mit zugehöriger Beschreibung (Sp 4, vorletz Abs), daß mehrere solcher Verbundstrukturen (10) aus Piezokeramik (12) und einseitig daran angeklebter Faserverbundplatte (14) mittels elastischem Silikongummi (silicone rubber 30) zu einem Stapel zusammengeklebt werden, um stärkere mechanische Ansteuerkräfte zu erhalten.

Der zuletzt genannte Stapel aus mittels Silikongummi (30) zusammengeklebten Verbundstrukturen (10) umfaßt zumindest eine Verbundstruktur mit den Merkmalen des Oberbegriffs des geltenden Patentanspruchs 1, da die innenliegende Piezokeramik auf der einen Seite eine gemäß den dortigen Ansprüchen 1 und 7 bei erhöhter Temperatur aufgeklebte Faserverbundplatte und auf der anderen Seite eine Faserverbundplatte einer anderen, mittels Silikongummi aufgeklebten Verbundstruktur (10) aus Piezokeramik und eben der Faserverbundplatte aufweist, vergleiche dort insbesondere die Figur 8 in Verbindung mit den Figuren 3 bis 4 mit zugehöriger Beschreibung.

Im Unterschied zur vorliegenden Anmeldung ist in der US-Patentschrift 5 632 841 jedoch keine Rede davon, daß Piezokeramiken lediglich eine geringe Zugfestigkeit aufweisen und weiter ist dort nicht offenbart, die Faserverbundplatten zunächst zugbelastet, dh gedehnt, beidseits auf die Piezokeramik aufzukleben und nach erfolgter Verklebung diese Faserverbundplatten zu entlasten.

Somit ist das Verfahren nach dem Patentanspruch 1 neu gegenüber dem Herstellungsverfahren gemäß dieser US-Patentschrift.

Die deutsche Offenlegungsschrift 40 25 618 betrifft piezoelektrische Röhren nebst zugehörigen Herstellungsverfahren, wobei einerseits auf einem aus Kohlefaser gewickeltem hohlen Polygonkörper (6) innen wie außen Piezoplaten (8, 10) aufgeklebt werden (vgl Anspruch 2 sowie Fig 1 bis 4) oder aber alternativ auf polygonal angeordneten Piezokeramikplatten (50) innen wie außen eine Wicklung aus einem Kohlefaser-Kunststoff (54, 56) aufgeklebt wird, vergleiche Ansprüche 15 und 16 sowie Figuren 5 und 6 mit zugehöriger Beschreibung in Spalten 4 und 5.

Insbesondere auch bei der zweiten Alternative der piezoelektrischen Röhren dieser Entgegenhaltung ist nicht offenbart, die innere und äußere Kohlefaser-Kunststoffwicklung (entsprechend der Faserverbundplatte beim Anmeldungsgegenstand) zunächst zugbelastet, dh gedehnt, beidseits auf die Piezokeramik aufzukleben und nach erfolgter Verklebung diese Kohlefaser-Kunststoffwicklung (Faserverbundplatten) zu entlasten, vergleiche Spalte 5, 2. Absatz.

Daher ist das Verfahren nach Patentanspruch 1 auch gegenüber demjenigen Herstellungsverfahren gemäß der deutschen Offenlegungsschrift 40 25 618 neu.

Die übrigen im Prüfungsverfahren genannten Entgegenhaltungen, nämlich die US-Patentschrift 4 922 096 und die Literaturstelle von J. Gillar (aaO), betreffen mögliche Anwendungen piezoelektrischer Aktuatoren, ohne daß spezielle Verbundstrukturen oder deren Herstellungsverfahren angesprochen werden, so daß das Verfahren nach Patentanspruch 1 auch gegenüber diesem Stand der Technik neu ist.

4) Der gewerblich anwendbare Gegenstand (PatG § 5) nach dem Patentanspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (PatG § 4) des in Betracht zu ziehenden, vorstehend definierten Durchschnittsfachmanns.

Nachdem in der US-Patentschrift 5 632 841 weder eine Problemanalyse hinsichtlich der geringen Zugfestigkeit von Piezokeramiken vorgenommen wird noch ein Hinweis dahingehend enthalten ist, die Faserverbundplatten zunächst zugbelastet, dh gedehnt, beidseits auf die Piezokeramik aufzukleben und nach erfolgter Verklebung diese Faserverbundplatten zu entlasten, vermag diese Druckschrift nicht, den Fachmann zu der Lehre des Patentanspruchs 1 anzuregen.

Schließlich vermag, wie es sich aus der vorstehenden Abhandlung zur Neuheit des Anmeldungsgegenstandes ergibt, auch die deutsche Offenlegungsschrift 40 25 619 dem Fachmann keinen Hinweis auf das Verfahren nach Patentanspruch 1 vermitteln.

Da auch die übrigen im Prüfungsverfahren genannten, lediglich mit Anwendungsmöglichkeiten von Piezo-Verbundstrukturen befaßten Druckschriften dem Fachmann keinen Hinweis auf die erfindungsgemäße Lehre des Patentanspruchs 1 geben können, beruht das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Das Verfahren zur Herstellung einer Verbundstruktur nach dem geltenden Anspruch 1 ist somit patentfähig.

5) An den Patentanspruch 1 können sich die auf ihn zurückbezogenen Unteransprüche 2 bis 4 anschließen, denn sie haben vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsformen des Verfahrens zur Herstellung einer Verbundstruktur bzw. deren Verwendung als Strukturbestandteil eines Rotorblattes zum Gegenstand; ihre Patentfähigkeit wird von derjenigen des Gegenstandes des Hauptanspruchs mitgetragen.

6) Die geltende Beschreibung erfüllt die an sie zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Wiedergabe des maßgeblichen Standes der Technik und in Verbindung mit der Zeichnung bezüglich der Erläuterung des beanspruchten Verfahrens zur Herstellung einer Verbundstruktur.

Dr. Beyer

Prasch

Lokys

Pagenberg

Be