



BUNDESPATEENTGERICHT

18 W (pat) 8/23

Verkündet am
23. Januar 2024

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Teilanmeldung 10 2017 012 418.3

...

hat der 18. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 23. Januar 2024 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Morawek und der Richter Kruppa, Dr. Friedrich und Dr. Kapels beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung mit der Bezeichnung „Multi-Die-Gehäuse und Verfahren“ ist aufgrund einer Teilungserklärung aus der Patentanmeldung 10 2017 127 089 hervorgegangen.

Im Prüfungsverfahren der Stammanmeldung hat die Prüfungsstelle für Klasse H01L u. a. auf den Stand der Technik gemäß Druckschrift

D4 DE 10 2014 106 823 A1

verwiesen und im Prüfungsbescheid vom 28. Oktober 2021 dargelegt, dass das Verfahren des damaligen nebengeordneten Anspruchs 16 wegen fehlender Neuheit bezüglich Druckschrift D4 nicht patentfähig sei.

Unter Bezugnahme auf diesen Prüfungsbescheid hat die Prüfungsstelle die vorliegende Teilanmeldung durch Beschluss vom 2. August 2022 ohne Erstbescheid mit der Begründung zurückgewiesen, dass Patentanspruch 1 der Teilanmeldung wörtlich diesem Patentanspruch 16 der Stammanmeldung entspreche, zu dem die Prüfungsstelle der Anmelderin bereits in obigem Prüfungsbescheid dargelegt habe, dass Druckschrift D4 ein Verfahren mit sämtlichen Merkmalen dieses Anspruchs offenbare, das deshalb wegen fehlender Neuheit nicht patentfähig sei.

Gegen diesen der Anmelderin am 5. August 2022 zugestellten Beschluss richtet sich die am 23. August 2022 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Beschwerde der Anmelderin.

Sie beantragt zuletzt in der mündlichen Verhandlung am 23. Januar 2024,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 2. August 2022 aufzuheben und das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 6, eingegangen am 13. Juni 2022,
- Beschreibung Seiten 1 bis 29, eingegangen am 22. März 2022, hilfswise gemäß Hilfsantrag
Patentansprüche 1 bis 6, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
Beschreibung Seiten 1 bis 27, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
- Figuren 1 bis 9,
jeweils eingegangen am 22. März 2022.

Der seitens des Senats mit einer Gliederung versehene Patentanspruch 1 des Hauptantrags lautet folgendermaßen:

M1 Verfahren (5), das Folgendes umfasst:

- M1.1 - Bereitstellen eines verarbeiteten ersten Wafers (10), wobei der erste Wafer (10) eine Vorderseite (125) und eine Rückseite (126) aufweist und mehrere Leistungshalbleiter-Dies (12) beinhaltet, die innerhalb des ersten Wafers (10) durch Verarbeiten seiner Vorderseite (125) implementiert wurden, wobei jeder der Leistungshalbleiter-Dies (12) einen ersten Lastanschluss (121) auf der Vorderseite (125) und einen zweiten Lastanschluss (122) auf der Rückseite (126) aufweist;

- M1.2 - Bereitstellen (51) eines nichtverarbeiteten zweiten Wafers (30), der aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt ist und eine erste Seite (301) und eine dieser gegenüberliegende zweite Seite (302) aufweist;
- M1.3 - Bilden (53) mehrerer Vertiefungen (310-1, 310-2) innerhalb des zweiten Wafers (30);
- M1.4 - Füllen (55) der mehreren Vertiefungen (310-1, 310-2) mit einem leitfähigen Material;
- M1.5.1 - Bilden eines Stapels (3) durch Anbringen (57) des zweiten Wafers (30) an der Vorderseite (125) des ersten Wafers (10) vor dem oder anschließend an den Füllschritt (55),
- M1.5.2 wobei das leitfähige Material die ersten Lastanschlüsse (121) der Leistungshalbleiter-Dies (12) elektrisch kontaktiert; und
- M1.6 - Sicherstellen, dass das leitfähige Material eine elektrische Verbindung zwischen der ersten Seite (301) und der zweiten Seite (302) des zweiten Wafers (30) bereitstellt.

Patentanspruch 1 des Hilfsantrags ergibt sich aus Patentanspruch 1 des Hauptantrags, indem nach Merkmal M1.3 die folgenden Merkmale M1.3.1 und M1.3.2 eingefügt werden

- M1.3.1 wobei bei dem Bilden (53) mehrerer Vertiefungen (310-1, 310-2) sowohl die erste Seite (301) als auch die zweite Seite (302) einem jeweiligen Ätzverarbeitungsschritt unterzogen werden,
- M1.3.2 und wobei eine Ätznase (315) aufgrund von zwei Ätzflanken entsteht, die durch den doppelseitigen Ätzverarbeitungsschritt verursacht werden;

indem nach Merkmal M1.4 das folgende Merkmal M1.4.1 eingefügt wird

M1.4.1 wobei aufgrund der Ätznase (315) ein nicht verfüllter Raum (350) verbleibt;

und indem in Merkmal M1.5.1 die zweite Variante „oder anschließend an den“ gestrichen wird.

Wegen des Wortlauts der abhängigen Patentansprüche 2 bis 6 und der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Beschwerde wurde rechtzeitig eingelegt und ist auch sonst zulässig. Sie hat jedoch keinen Erfolg, weil die Verfahren nach den Patentansprüchen 1 des Haupt- und Hilfsantrags nicht patentfähig sind, denn eine Variante des Verfahrens nach Patentanspruch 1 des Hauptantrags ist gegenüber Druckschrift D4 nicht neu, und das Verfahren nach Patentanspruch 1 des Hilfsantrags beruht hinsichtlich Druckschrift D4 auf keiner erfinderischen Tätigkeit (§§ 1, 3 und 4 PatG).

Bei dieser Sachlage kann die Zulässigkeit der geltenden Patentansprüche dahingestellt bleiben (vgl. BGH GRUR 1991, 120-122, insbesondere 121, II.1 - Elastische Bandage).

1. Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses für Leistungshalbleiter-Dies.

Leistungshalbleitervorrichtungen wie Bipolartransistoren mit isoliertem Gate (IGBTs), Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren (MOSFETs) und Dioden, werden in zahlreichen Automobil-, Verbraucher- und Industrieanwendungen betreffenden Vorrichtungen bspw. zum Umwandeln elektrischer Energie, zum Antreiben eines Elektromotors oder für Schalter eingesetzt. Häufig umfasst eine

Leistungshalbleitervorrichtung mehrere Leistungshalbleiter-Dies, die jeweils in einem einzigen Chip integriert dazu konfiguriert sind, einen Laststrom entlang eines Laststrompfades zwischen zwei Lastanschlüssen des Dies zu leiten. Dazu wird der Laststrompfad bspw. mittels einer isolierten Elektrode (Gate-Elektrode) gesteuert, indem die Steuerelektrode beim Empfangen eines entsprechenden Steuersignals von einem Treiber die Leistungshalbleitervorrichtung in einen leitenden Zustand oder einen sperrenden Zustand versetzt.

Üblicherweise werden Leistungshalbleiter-Dies nach ihrer Herstellung in ein Gehäuse eingebracht, um eine einfache Montage auf Leiterplatten zu ermöglichen. Ein Leistungswandler kann bspw. gebildet werden, indem ein erster innerhalb eines ersten Gehäuses eingeschlossener Leistungshalbleiter-Die, bspw. ein Transistor, und getrennt davon ein zweiter innerhalb eines zweiten Gehäuses eingeschlossener Leistungshalbleiter-Die, z. B. eine Diode, auf einer Leiterplatte montiert sind und elektrisch miteinander sowie mit weiteren Komponenten verbunden werden.

Solche getrennte Gehäuse verbindende elektrische Pfade können aber in nachteiliger Weise zu Leistungsverlusten führen und/oder Streuinduktivitäten verursachen, vgl. Abs. [0001] bis [0005].

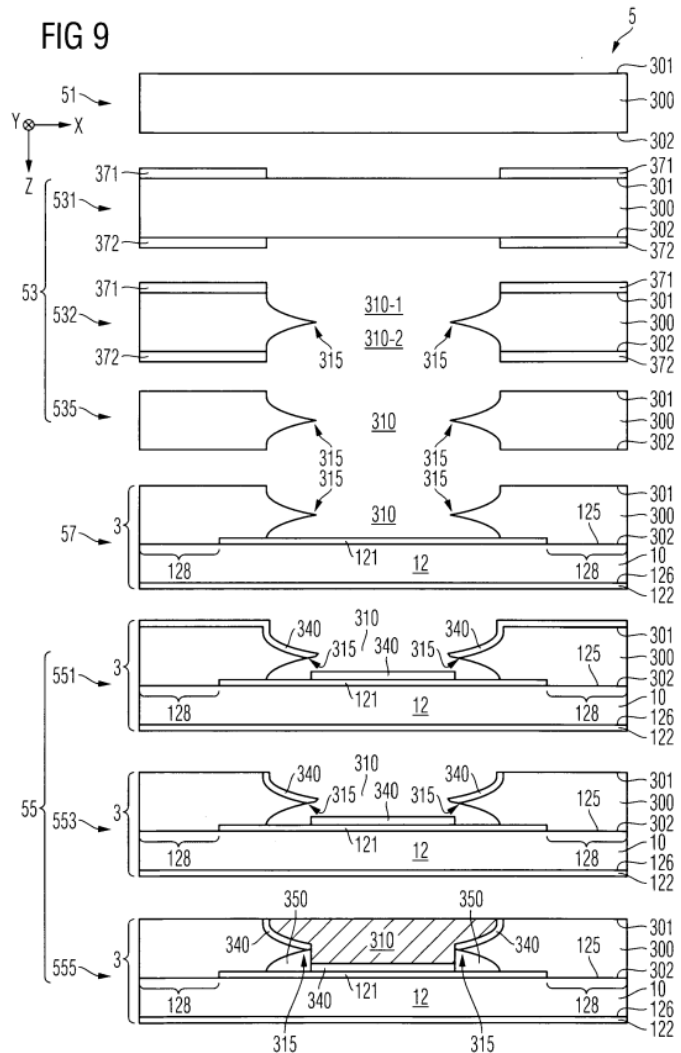
Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Leistungshalbleiterbauelements mit einer kompakten Gestaltung, niedrigen Leistungsverlusten und niedrigen Streuinduktivitäten bereitzustellen, vgl. Abs. [0006].

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Verfahren der Patentansprüche 1 nach Haupt- und Hilfsantrag.

Als Fachmann ist ein Physiker oder Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren, der über Berufserfahrung auf dem Gebiet der Montage von Leistungshalbleitern verfügt.

Die beanspruchten Verfahren werden in der Anmeldung in den Absätzen [94] bis [133] anhand der Figuren 8 bis 10 beschrieben, wobei nachfolgend Figur 9 wiedergegeben ist, die sich auf die erste Variante des Merkmals M1.5.1 bezieht, wonach der Stapel (3) durch Anbringen (57) des zweiten Wafers (30) an der Vorderseite (125) des ersten Wafers (10) vor dem Füllschritt (55) gebildet wird.

Entsprechend Anspruch 1 des Hauptantrags wird ein verarbeiteter erster Wafer (10) bereitgestellt, der eine Vorderseite (125) und eine Rückseite (126) aufweist und mehrere Leistungshalbleiter-Dies (12) beinhaltet, die innerhalb des ersten Wafers (10) durch Verarbeiten seiner Vorderseite (125) implementiert wurden, wobei jeder der Leistungshalbleiter-Dies (12) einen ersten Lastanschluss (121) auf der Vorderseite (125) und einen zweiten Lastanschluss (122) auf der Rückseite (126) aufweist (M1, M1.1).



In ähnlicher Weise wird ein nichtverarbeiteter zweiter Wafer (30), der aus einem elektrisch isolierenden

Material gefertigt ist und eine erste Seite (301) und eine dieser gegenüberliegende zweite Seite (302) aufweist, bereitgestellt, und es werden mehrere Vertiefungen (310-1, 310-2) innerhalb des zweiten Wafers (30) gebildet (M1.2, M1.3).

Diese Vertiefungen (310-1, 310-2) werden mit einem leitfähigen Material gefüllt (M1.4), wobei Anspruch 1 jedoch keine feste Abfolge der Verfahrensschritte vorgibt. Dementsprechend wird gemäß den Merkmalen M1.5.1 und M1.5.2 entweder vor dem oder anschließend an den Füllschritt (55) ein Stapel (3) durch Anbringen (57) des zweiten Wafers (30) an der Vorderseite (125) des ersten Wafers (10) gebildet, wobei das leitfähige Material die ersten Lastanschlüsse (121) der Leistungshalbleiter-Dies (12) elektrisch kontaktiert. Wie bereits ausgeführt wurde, zeigt obige Figur 9 nur die erste Variante, wo der Stapel (3) vor dem Füllschritt (55) gebildet wird.

Zusätzlich wird im Verfahrensschritt M1.6 sichergestellt, dass das leitfähige Material eine elektrische Verbindung zwischen der ersten Seite (301) und der zweiten Seite (302) des zweiten Wafers (30) bereitstellt. Gemäß den Ausführungen in den Absätzen [113] und [122] soll dieses Merkmal zum Ausdruck bringen, dass die Vertiefungen (310-1, 310-2) Durchleitungsdurchgänge (310) bilden, die den zweiten Wafer (30) vollständig durchdringen.

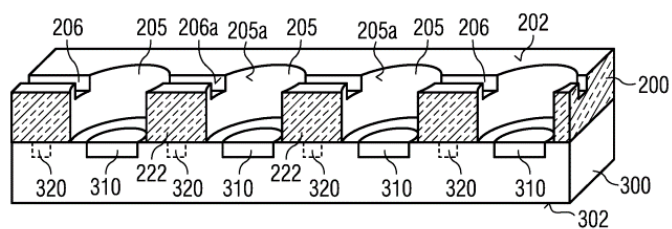
Mit den Zusatzmerkmalen des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag wird das Bilden und Füllen der Vertiefungen entsprechend Figur 9 auf die erste Variante des Merkmals M1.5.1 beschränkt und dahingehend konkretisiert, dass bei dem Bilden (53) der mehreren Vertiefungen (310-1, 310-2) sowohl die erste Seite (301) als auch die zweite Seite (302) einem jeweiligen Ätzverarbeitungsschritt unterzogen werden und eine Ätznase (315) aufgrund von zwei Ätzflanken entsteht, die durch den doppelseitigen Ätzverarbeitungsschritt verursacht werden, wobei aufgrund der Ätznase (315) ein nicht verfüllter Raum (350) verbleibt.

2. Die Verfahren nach den Patentansprüchen 1 des Haupt- und Hilfsantrags sind hinsichtlich Druckschrift D4 nicht patentfähig.

2.1 Die erste Variante des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ist nicht neu, denn Druckschrift D4 offenbart insbesondere in den Figuren 5B, 10A und 11B i. V. m den Absätzen [0034], [0054], [0072], [0083], [0086] und [0088] ein solches Verfahren.

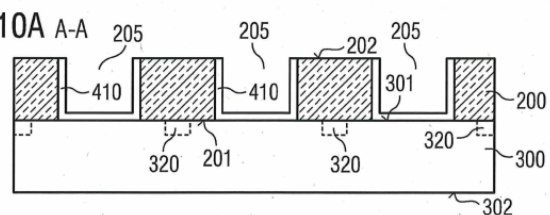
Das in D4 beschriebene Verfahren basiert darauf, dass zwecks einer vereinfachten Herstellung von strukturierten Metallisierungsschichten, die der elektrischen Kontaktierung und Wärmeableitung von Halbleitermaterialien dienen, in einem ersten Schritt Öffnungen (205) in einem Glassubstrat (200) ausgebildet werden und nachfolgend dieses Glassubstrat (200) so auf einen Halbleiterwafer (300) mit Halbleiterbauelementen (310) aufgebracht wird, dass die Öffnungen (205) in dem Glassubstrat (200) die Dotiergebiete der Halbleiterbauelemente (310) in dem Halbleiterwafer (300) unbedeckt lassen, vgl. Figur 5B und die Absätze [0051], [0052], [0056], und [0072]. Zusätzlich werden mehrere Gräben (206) in dem Glassubstrat (200) eingebracht, um eine elektrische Verbindung zwischen den Öffnungen (205) herzustellen, was das später erfolgende Galvanisieren vereinfachen soll, vgl. Abs. [0046].

FIG 5B



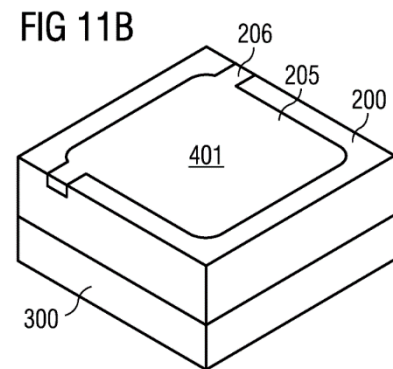
In einem nächsten Schritt werden die Öffnungen (205) und Gräben (206) mit einer metallischen Keimschicht (410) bspw. durch Sputtern ausgekleidet, vgl. Figur 9 und die Absätze [0078] bis [0080]. Nach Abs. [0082] von Druckschrift D4 soll der Metallfilm

FIG 10A



(410) dabei auch dick genug sein, um einen ausreichenden elektrischen Kontakt sicherzustellen. Im nächsten Schritt wird der Metallfilm (410) von der oberen Oberfläche des Glassubstrats (200) so entfernt, dass er an den Wänden der Gräben (206) und der Öffnungen (205) zurückbleibt, vgl. Figur 10A und die Absätze [0083], [0084] und [0087].

Daraufhin wird ein Metall (401) durch Galvanisieren auf den durch die Metallschicht (410) bedeckten Gebieten plattiert, so dass das Metall (401) die Öffnungen (205) mindestens teilweise füllt, vgl. Figur 11B mit den Absätzen [0086] bis [0088]. Die Dicke des Glassubstrats (200) kann dabei größer als die Enddicke des Metalls (401) sein oder das Metall kann die Gräben und Öffnungen auch überwachsen (vgl. [Abs. [0088]: „Fig. 11B ist eine dreidimensionale Darstellung der Struktur nach dem Plattieren des Metalls 401, das sowohl die Öffnungen 205 als auch die Gräben 206 füllt, [...] Das plattierte Metall 401 kann auch die Öffnungen 205 und die Gräben 206 überwachsen.“). Nachfolgend wird ein oberer Abschnitt des Glassubstrats (200) abgeschliffen, so dass die Gräben (206) entfernt werden und die obere Oberfläche des plattierten Metalls (401) mit der oberen Oberfläche des Glassubstrats (200) bündig wird. Schließlich wird der Stapel mit dem Halbleiterwafer (300) und dem angebrachten Glassubstrat (200) zur Bereitstellung der einzelnen Halbleiterbauelemente (310) geschnitten wird, vgl. Absatz [0097].



Somit offenbart Druckschrift D4 in obigen Fundstellen mit den Worten des Patentanspruchs 1 ein

M1 Verfahren, das Folgendes umfasst:

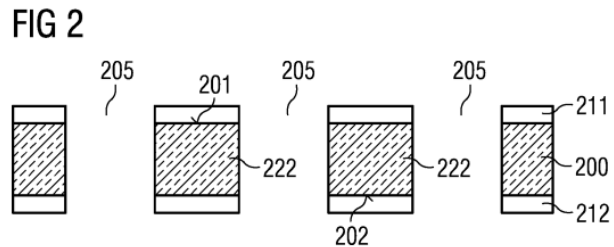
M1.1 - Bereitstellen eines verarbeiteten ersten Wafers (*Halbleiterwafer 300*), wobei der erste Wafer (*300*) eine Vorderseite (*301*) und eine Rückseite (*302*) aufweist und mehrere Leistungshalbleiter-Dies (*310*)

- beinhaltet, die innerhalb des ersten Wafers (300) durch Verarbeiten seiner Vorderseite (301) implementiert wurden, wobei jeder der Leistungshalbleiter-Dies (310) einen ersten Lastanschluss auf der Vorderseite (301) und einen zweiten Lastanschluss auf der Rückseite (302) aufweist (vgl. Abs. [0054] und [0072] mit Fig. 5B);
- M1.2 - Bereitstellen eines nichtverarbeiteten zweiten Wafers (*Glassubstrat 200*), der aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt ist und eine erste Seite (201) und eine dieser gegenüberliegende zweite Seite (202) aufweist (vgl. Abs. [0034] mit Fig. 5B);
- M1.3 - Bilden mehrerer Vertiefungen (205) innerhalb des zweiten Wafers (200);
- M1.4 - Füllen der mehreren Vertiefungen (205) mit einem leitfähigen Material (401) (vgl. Fig. 11B mit Abs. [0088]);
- M1.5.1' - Bilden eines Stapels durch Anbringen des zweiten Wafers (200) an der Vorderseite (301) des ersten Wafers (300) vor dem ~~oder anschließend an den~~ Füllschritt,
- M1.5.2 wobei das leitfähige Material die ersten Lastanschlüsse der Leistungshalbleiter-Dies (310) elektrisch kontaktiert; und
- M1.6 - Sicherstellen, dass das leitfähige Material eine elektrische Verbindung zwischen der ersten Seite (201) und der zweiten Seite (202) des zweiten Wafers (200) bereitstellt (*gemäß Fig. 5B sind die Vertiefungen (205) im Glassubstrat Durchleitungsdurchgänge*).

Folglich ist aus Druckschrift D4 die Variante des Verfahrens nach Anspruch 1 bekannt, bei der der Stapel durch Anbringen des zweiten Wafers an der Vorderseite des ersten Wafers vor dem Füllschritt gebildet wird, weshalb das Verfahren des Patentanspruchs 1 nicht patentfähig ist.

2.2 Das Verfahren des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag wird dem Fachmann durch Druckschrift D4 nahegelegt und beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gemäß Absatz [0035] und Figur 2 der Druckschrift D4 werden bei dem Bilden der mehreren Vertiefungen (205) innerhalb des dem zweiten Wafer entsprechenden Glas-



substrats (200) sowohl die erste Seite (201) als auch die zweite Seite (202) einem jeweiligen Ätzverarbeitungsschritt unterzogen, vgl. insbesondere den letzten Satz von Absatz [0035], wonach beim Ätzen des Glassubstrats (200) die erste und zweite Maske (211, 212) als Ätzmasken verwendet werden. Dieser Ätzschritt kann durch ein Plasmaätzen erfolgen (vgl. Absatz [0041]), was üblicherweise zu den in den Figuren der D4 dargestellten senkrecht verlaufenden Vertiefungen führt, aber auch durch ein nasschemisches Ätzen unter Verwendung von HF (vgl. Absatz [0042]), was, wie der Fachmann weiß, ein isotropes Ätzen ist, das wegen des beidseitig erfolgenden Ätzschritts zur Ausbildung einer Ätznase aufgrund der zwei durch den doppelseitigen Ätzverarbeitungsschritt verursachten Ätzflanken führt.

Zudem wird nach Absatz [0079] von Druckschrift D4 der Metallfilm (410) ebenso wie in der Anmeldung (vgl. deren Absatz [130]) durch Sputtern gebildet, was dazu führt, dass der von der Ätznase abgeschattete Bereich nicht vom Metallfilm (410) bedeckt wird und sich dort im nachfolgenden Galvanisierungsschritt ein Hohlraum bildet.

Aus diesen Fundstellen ergeben sich somit die Zusatzmerkmale M1.3.1, M1.3.2 und M1.4.1 des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag für den Fachmann in naheliegender Weise, weshalb das darin beanspruchte Verfahren wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig ist.

Es kann dahingestellt bleiben, ob die Gegenstände der abhängigen Ansprüche des Haupt- und Hilfsantrags patentfähig sind, denn wegen der Antragsbindung im Patenterteilungsverfahren fallen mit dem Patentanspruch 1 des jeweiligen Antrags

auch alle anderen Ansprüche des jeweiligen Anspruchssatzes (vgl. BGH GRUR 2007, 862, 863 Tz. 18 – Informationsübermittlungsverfahren II m. w. N.).

Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin zurückzuweisen.

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, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten einzulegen.

Dr. Morawek

Kruppa

Dr. Friedrich

Dr. Kapels