



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 7/22

(Aktenzeichen)

Verkündet am
8. Dezember 2022

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2015 017 325.1

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 8. Dezember 2022 unter Mitwirkung des Richters Dr. Friedrich als Vorsitzenden und der Richter Dr. Zebisch, Dr. Nielsen und Dr. Kapels

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 13. Mai 2022 wird aufgehoben.
2. Die Sache wird zur weiteren Prüfung an die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts zurückverwiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2015 017 325.1 und der geänderten Bezeichnung „Halbleiterbauelement“ wurde am 6. Juni 2019 von der Anmeldung 10 2015 100 963.3 (Stammanmeldung) abgeteilt. Die Stammanmeldung wurde am 23. Januar 2015 unter Inanspruchnahme der US-amerikanischen Prioritäten 62/081,357 vom 18. November 2014 und 14/588,223 vom 31. Dezember 2014 beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldet und am 19. Mai 2016 mit der DE 10 2015 100 963 A1 offengelegt. Gleichzeitig mit der Anmeldung wurde Prüfungsantrag gestellt.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L hat im Prüfungsverfahren der Stammanmeldung auf den Stand der Technik gemäß den folgenden Druckschriften verwiesen:

- D1 US 2012/0256238 A1,
- D2 WO 2013/095433 A1,
- D3 US 2010/0255669 A1 und
- D4 US 2014/0103404 A1.

Die vorliegende Teilungsanmeldung wurde von der Prüfungsstelle ohne vorherigen Bescheid mit Beschluss vom 13. Mai 2022 zurückgewiesen, wobei ausgeführt wurde, dass in einem Bescheid vom 1. Dezember 2017 im Prüfungsverfahren der Stammanmeldung der Anmelderin in Bezug auf den zu diesem Zeitpunkt geltenden nebengeordneten Anspruch 16, der dem Halbleiterbauelement gemäß Anspruch 1 der Teilungsanmeldung entspreche, dargelegt worden sei, dass dessen Anspruchsgegenstand aufgrund fehlender Neuheit gegenüber Druckschrift D4 nicht patentfähig sei.

Gegen diesen der Anmelderin mit Anschreiben vom 13. Mai 2022 am 18. Mai 2022 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 17. Juni 2022, am selben Tag beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen, Beschwerde eingelegt.

In der mündlichen Verhandlung am 8. Dezember 2022 hat die Anmelderin einen neuen Patentanspruch 1 vorgelegt und beantragt:

1. Den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 13. Mai 2022 aufzuheben.
2. Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung "Halbleiterbauelement" mit dem Anmeldetag 23. Januar 2015 unter Inanspruchnahme der Prioritäten US 62/081,357 vom 18. November 2014 und US 14/588,223 vom 31. Dezember 2014 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentanspruch 1, übergeben in der mündlichen Verhandlung vom 8. Dezember 2022 mit noch anzupassenden weiteren Unterlagen.

Der in der mündlichen Verhandlung überreichte Anspruch 1 lautet (*Gliederung bei unverändertem Wortlaut eingefügt*):

- M1 Halbleiterbauelement, das Folgendes umfasst:
- M2 ein Substrat (102),
- M3 auf dem eine Gate-Struktur (212) ausgebildet ist, die einen Graben (404) mit gegenüberliegenden Seitenflächen (414) und einer auf dem Substrat (102) definierten Bodenfläche (416) aufweist,
- M4 wobei die Gate-Struktur (212) Folgendes enthält:
 - M4.1 eine Gate-Dielektrikumschicht (216), die entlang der gegenüberliegenden Seitenflächen (414) und der Bodenfläche (416) angeordnet ist;
 - M4.2 ein Wachstumssteuerungsmaterial (412), das auf oberen Abschnitten der gegenüberliegenden Seitenflächen (414) der Gate-Struktur (212) angeordnet ist,
 - M4.3 wobei die seitliche Dicke des Wachstumssteuerungsmaterials (412) von der oberen Oberfläche nach unten stetig bis zum Wert Null abnimmt; und
 - M4.4 ein Gate-Elektroden-Füllmaterial (418), das auf dem Wachstumssteuerungsmaterial (412), auf unteren Abschnitten der Seitenflächen (414) und auf der Bodenfläche (416) der Gate-Struktur (212) angeordnet ist,
 - M4.5 wobei die unteren Abschnitte der Seitenflächen (414) und die Bodenfläche (416) der Gate-Struktur (212) frei von dem Wachstumssteuerungsmaterial (412) sind.

Hinsichtlich der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und erweist sich hinsichtlich des in der mündlichen Verhandlung am 8. Dezember 2022 vorgelegten Patentanspruchs 1 insoweit als begründet, als der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L aufzuheben ist, denn der Patentanspruch 1 ist zulässig und der beanspruchte Gegenstand ist durch den bisher ermittelten Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen (§§ 1 bis 5 PatG). Da jedoch eine Recherche zu dem nunmehr beanspruchten Gegenstand noch nicht in ausreichendem Maß stattgefunden hat, so dass möglicherweise weiterer Stand der Technik zu berücksichtigen ist, wird die Anmeldung zur weiteren Recherche und Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen (§ 79 Abs. 3 Satz 1 Nrn. 1 und 3 PatG).

1. Als zuständiger Fachmann ist hier ein Physiker oder Ingenieur mit mehrjähriger Erfahrung im Bereich der Halbleitertechnik zu definieren.

2. Die Anmeldung betrifft die Herstellung von IC-Bauelementen und insbesondere das Ausbilden leitfähiger Strukturelemente wie zum Beispiel Gates, Kontakte und Durchkontakte von Bauelementen (*vgl. Beschreibung, Absatz [0018]*).

Trotz Fortschritten bei Werkstoffen und Fertigung hat sich das Skalieren planarer Bauelemente, wie zum Beispiel des herkömmlichen MOSFET, als eine Herausforderung erwiesen. Beispielsweise funktionieren Abscheidungstechniken, Ätztechniken und andere Prozesse, die Flüssigkeiten, Gase oder Plasmen über Bauelementstrukturen zirkulieren, allgemein gut, wenn die Strukturelemente weit voneinander beabstandet sind und für die umgebenden Reaktionsteilnehmer leicht erreichbar sind. Jedoch beschränken schmale Gräben und Hohlräume mit hohem Seitenverhältnis die Zirkulation und reduzieren die Menge der Reaktionsteilnehmer, die innerhalb des Grabens verfügbar sind. Dies kann ein ungleichmäßiges Abscheiden oder Ätzen innerhalb des Grabens hervorrufen. Eine

Forschungsrichtung ist die Entwicklung dreidimensionaler Designs, wie zum Beispiel eines rippenartigen Feldeffekttransistors (Fin-like Field Effect Transistor, FinFET). Jedoch haben FinFETs und andere nicht-planare Bauelemente noch kompliziertere Geometrien und können mehr Gräben mit hohem Seitenverhältnis haben, die auszufüllen sind. Dementsprechend waren herkömmliche Techniken zur Bauelementfertigung zwar in gewisser Hinsicht ausreichend, in anderer Hinsicht hingegen weniger zufriedenstellend. Um die stetig zunehmenden Designanforderungen zu erfüllen, werden weitere Fortschritte in der Bauelementfertigung und anderen Bereichen benötigt (vgl. *Beschreibung, Absätze [0002] bis [0004]*).

Hiervon ausgehend liegt der Anmeldung die technische Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Ausfüllen von Spalten in Gräben mit hohem Seitenverhältnis zu ermöglichen (vgl. *Beschreibung, Absatz [0021]*).

Gelöst wird diese Aufgabe durch das Halbleiterbauelement gemäß Anspruch 1.

3. Die Anmeldung zeigt in seiner hier wiedergegebenen Figur 10 ein Ausführungsbeispiel des Halbleiterbauelements gemäß Anspruch 1:

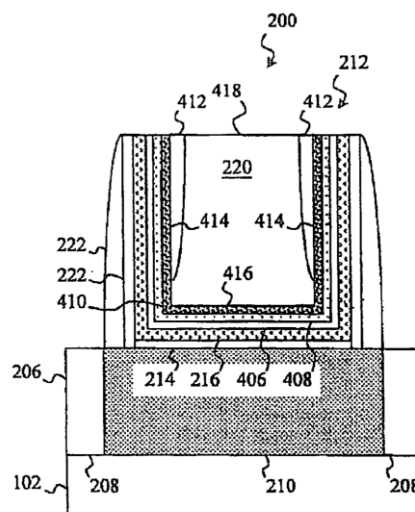


Fig. 10

Ein Halbleiterbauelement (*Merkmal M1*) umfasst ein Substrat (102; *Merkmal M2*), das beispielsweise Silizium enthält (vgl. Abs. [0034]). Auf dem Substrat (102) ist eine Gate-Struktur (212) ausgebildet, die einen Graben mit gegenüberliegenden Seitenflächen (414) und einer auf dem Substrat (102) definierten Bodenfläche (416) aufweist (*Merkmal M3*). Beispielsweise kann zwischen Substrat (102) und Gate-Struktur (212) auch eine zusätzliche Rippenstruktur (206) gebildet sein (vgl. Abs. [0036]). Die Gate-Struktur (212) enthält (*Merkmal M4*) eine Gate-Dielektrikumschicht (216), die entlang der gegenüberliegenden Seitenflächen (414) und der Bodenfläche (416) angeordnet ist (*Merkmal M4.1*), und ein Wachstumssteuerungsmaterial (412), das auf oberen Abschnitten der gegenüberliegenden Seitenflächen (414) der Gate-Struktur (212) angeordnet ist (*Merkmal M4.2*). Zwischen Gate-Dielektrikumschicht (216) und Wachstumssteuerungsmaterial (412) sind beispielsweise noch eine Austrittsarbeitsschicht (406), eine Benetzungsschicht (408) und eine Sperrschicht (410) innerhalb des Grabens (404) ausgebildet (vgl. Abs. [0043] bis [0045]). Das Merkmal M4.3 definiert, dass die seitliche Dicke des Wachstumssteuerungsmaterials (412) von der oberen Oberfläche nach unten stetig bis zum Wert Null abnimmt. Die Gate-Struktur (212) enthält darüber hinaus ein Gate-Elektroden-Füllmaterial (418), das auf dem Wachstumssteuerungsmaterial (412), auf unteren Abschnitten der Seitenflächen (414) und auf der Bodenfläche (416) der Gate-Struktur (212) angeordnet ist (*Merkmal M4.4*). Das Merkmal M4.5 gibt an, dass die unteren Abschnitte der Seitenflächen (414) und die Bodenfläche (416) der Gate-Struktur (212) frei von dem Wachstumssteuerungsmaterial (412) sind.

4. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist in der Stammanmeldung ursprünglich offenbart (§ 38 PatG).

Der Anspruch 1 geht zurück auf den ursprünglichen Anspruch 16, der die Merkmale M1, M2 und M4, sowie Teile der Merkmale M3, M4.1, M4.2, M4.4 und M4.5 offenbart. Die Ergänzung im Merkmal M3 ist im ursprünglichen Absatz [0046] i.V.m. der Figur 9A offenbart. Die Änderung im Merkmal M4.1 geht zurück auf den

ursprünglichen Absatz [0042] i.V.m. Figur 9A, wobei darauf hinzuweisen ist, dass gemäß den Absätzen [0036] und [0043] bis [0045] eine Grenzschicht (214), eine Austrittsarbeitsschicht (406), eine Benetzungsschicht (408) und eine Sperrschicht (410) optional sind. Darüber hinaus ist der Figur 9A zu entnehmen, dass das Wachstumssteuerungsmaterial nicht nur auf einer, sondern auf beiden Seitenflächen angeordnet ist (*Merkmal M4.2*). Das Merkmal M4.3 sowie die Ergänzung im Merkmal M4.5 sind im Absatz [0048] i.V.m. der Figur 9A offenbart. Die Ergänzung im Merkmal M4.4 ist dem ursprünglichen Absatz [0050] i.V.m. der Figur 10 zu entnehmen.

5. Die Lehre des Anspruchs 1 ist in den Anmeldeunterlagen so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann (§ 34 Abs. 4 PatG).

6. Der gewerblich anwendbare (§ 5 PatG) Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist gegenüber dem bisher ermittelten Stand der Technik neu (§ 3 PatG) und beruht diesem gegenüber auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG) des Fachmanns, so dass dieser gegenüber diesem Stand der Technik patentfähig ist (§ 1 Abs. 1 PatG). Jedoch steht derzeit noch eine Recherche bezüglich des aus der Figur 9A neu aufgenommenen Merkmals M4.3 hinsichtlich der Ausgestaltung der Dicke des Wachstumssteuerungsmaterials aus, weshalb die Anmeldung an die dafür zuständige Behörde, das Deutsche Patent- und Markenamt, zurückzuverweisen ist.

6.1 Die Druckschrift US 2014/0103404 A1 (D4) betrifft Halbleiterbauelemente mit einer Gate-Struktur. Nach der Bildung von Source- und Drain-Bereichen und einer dielektrischen Planarisierungsschicht wird eine Gate-Struktur entfernt, um einen Gate-Hohlraum zu bilden. Ein Gate-Dielektrikum, mindestens ein Austrittsarbeit-Metallabschnitt und eine untere Gate-Elektrode werden innerhalb des Gate-Hohlraums gebildet. Ein innerer dielektrischer Abstandshalter wird innerhalb des vertieften Bereichs gebildet, indem eine konforme dielektrische Schicht abgeschieden wird und horizontale Abschnitte davon durch anisotropes Ätzen entfernt werden. Eine obere Gate-Elektrode wird durch Abscheiden eines anderen

leitenden Materials innerhalb eines verbleibenden Abschnitts des vertieften Bereichs gebildet (vgl. D4, Abs. [0005]). Die Figur 12 zeigt eine Querschnittsansicht der Halbleiterstruktur nach einer Planarisierung der zweiten leitfähigen Materialschicht (vgl. Abs. [0020]).

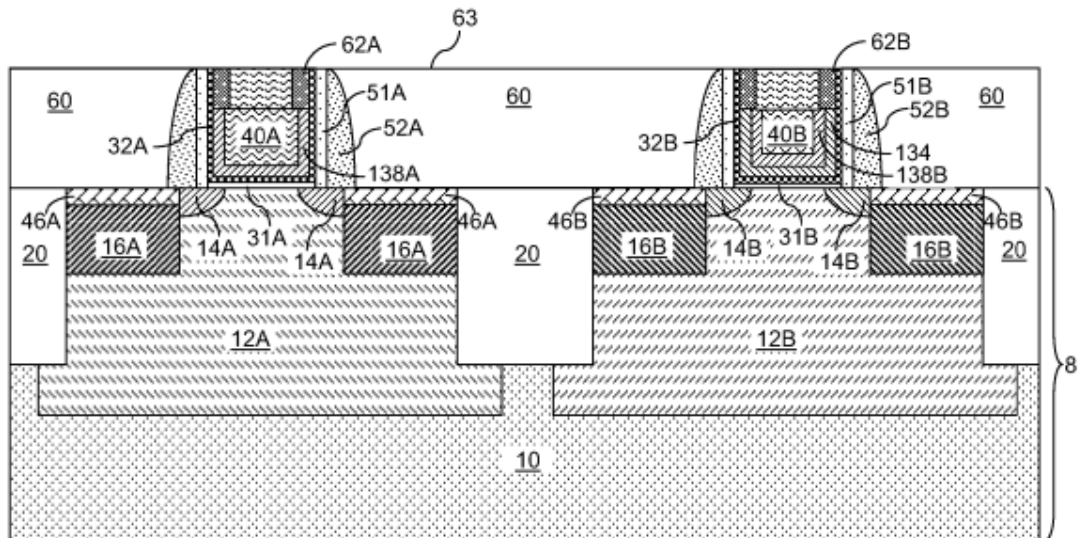


FIG. 12

Die Druckschrift D4 offenbart somit in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 ein

- M1 Halbleiterbauelement (vgl. Abs. [0060]: „semiconductor structure“ und Fig. 12), das Folgendes umfasst:
- M2 ein Substrat (vgl. Abs. [0060]: „semiconductor substrate 8“ und Fig. 12),
- M3 auf dem eine Gate-Struktur (vgl. Abs. [0060] und Fig. 12) ausgebildet ist, die einen Graben (vgl. Abs. [0040]: „gate cavity (25A)“ und Fig. 3, 10B) mit gegenüberliegenden Seitenflächen (gegenüberliegende Seitenflächen im Graben 25A auf der Schicht 32L in Fig. 3) und einer auf dem Substrat (8) definierten

Bodenfläche (*Bodenfläche im Graben 25A auf der Schicht 32L in Fig. 3*) aufweist,

- M4 wobei die Gate-Struktur (*vgl. Fig. 12*) Folgendes enthält:
 - M4.1 eine Gate-Dielektrikumschicht (*vgl. Abs. [0060]: „first gate dielectric 32A“, Abs. [0040], [0052] und Fig. 3, 12*), die entlang der gegenüberliegenden Seitenflächen und der Bodenfläche angeordnet ist (*vgl. Fig. 3, 12*);
 - M4.2 ein Wachstumssteuerungsmaterial (*vgl. Abs. [0060]: „first inner dielectric spacer 62A“ und Fig. 12*), das auf oberen Abschnitten der gegenüberliegenden Seitenflächen der Gate-Struktur (*vgl. Fig. 12*) angeordnet ist,
 - ~~M4.3 wobei die seitliche Dicke des Wachstumssteuerungsmaterials von der oberen Oberfläche nach unten stetig bis zum Wert Null abnimmt; und~~
 - M4.4 ein Gate-Elektroden-Füllmaterial (*vgl. Abs. [0059]: „first gate electrode (138A, 40A, 44A)“ und Fig. 12, 13*), das auf dem Wachstumssteuerungsmaterial (62A), auf unteren Abschnitten der Seitenflächen und auf der Bodenfläche der Gate-Struktur angeordnet ist (*vgl. Fig. 12, 13*),
 - M4.5 wobei die unteren Abschnitte der Seitenflächen und die Bodenfläche der Gate-Struktur frei von dem Wachstumssteuerungsmaterial (62A) sind (*vgl. Fig. 12, 13*).

Somit unterscheidet sich das mit Anspruch 1 beanspruchte Halbleiterbauelement von dem in Druckschrift D4 dadurch, dass gemäß Merkmal M4.3 die seitliche Dicke des Wachstumssteuerungsmaterials von der oberen Oberfläche nach unten stetig bis zum Wert null abnimmt.

Für eine derartige Ausgestaltung eines Halbleiterbauelements findet sich in Druckschrift D4 kein Hinweis.

So offenbart die Druckschrift D4 im Absatz [0057] lediglich, dass der erste innere dielektrische Abstandshalter 62A eine Querschnittsform eines rechteckigen Rings mit der gleichen Breite über seinen gesamten Umfang haben kann oder zusammenhängend in die Form eines Torus gestreckt werden kann, also nach oben und unten in der Dicke abnehmend ausgestaltet sein kann. Zudem ist gemäß Absatz [0067] ein Kontakt des ersten inneren dielektrischen Abstandshalters 62A mit dem Austrittsarbeitsmaterialabschnitt 138A notwendig. Somit entnimmt der Fachmann der Druckschrift D4 lediglich die Hinweise, die Dicke entweder nicht, oder in beide vertikale Richtungen zu verringern und, dass die Dicke des dielektrischen Abstandshalters 62A unten nicht Null sein darf, um die Austrittsarbeitsmaterialabschnitt 138A kontaktieren zu können.

6.2 Auch den weiteren Druckschriften ist die Anregung gemäß Merkmal M4.3 nicht zu entnehmen. So offenbaren die Druckschriften D1 und D3 jeweils einen nur zur Oberfläche nach oben in der Dicke abnehmenden Spacer (*vgl. D1, Abs. [0099]: „spacer 66a“ und Fig. 11; D3, Abs. [0033]: „spacers 30“ und Fig. 4*) und die Druckschrift D2 Schichten konstanter Dicke (*vgl. D2, Fig. 3C, 3D*).

6.3 Das mit Anspruch 1 beanspruchte Halbleiterbauelement ist folglich gegenüber dem ermittelten Stand der Technik neu (§ 3 PatG) und beruht ihm gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG).

6.4 Dennoch war kein Patent zu erteilen, sondern die Anmeldung nach § 79 Abs. 3 Satz 1 Nrn. 1 und 3 PatG an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen. Es steht im Ermessen des Senats, ob eine Zurückverweisung an das Deutsche Patent- und Markenamt erfolgt. Sie sollte aber regelmäßig erfolgen, wenn zur Klärung eines Sachverhalts noch weitere, umfangreichere Recherchen notwendig sind, denn das Bundespatentgericht ist vorrangig für die

Rechtskontrolle und nicht für die Ausführung von dem Patentamt als Verwaltungsbehörde kraft Gesetzes übertragenen exekutiven Aufgaben zuständig, wie es die Recherche ist. Zwar führt die Zurückverweisung zu einem Zeitverzug bis zur endgültigen Entscheidung über eine Anmeldung, doch ist, wenn zur Klärung eines Sachverhaltes dem entscheidenden Senat eine umfangreichere Recherche notwendig erscheint, die Anmeldung auch dann an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen, wenn es dem Senat möglich wäre, diese Recherche selbst durchzuführen. Denn auf diese Weise wird für den Anmelder der Verlust einer Instanz vermieden (vgl. *Benkard/Schäfers/Schwarz, Patentgesetz, 11. Auflage, § 79 Rdn. 41 und 50 und Schulte/Püschel, Patentgesetz, 11. Auflage, § 79 Rdn. 16 und 26*).

Im vorliegenden Fall ist der Anspruch 1 durch Aufnahme eines die seitliche Dicke des Wachstumssteuerungsmaterials präzisierenden Merkmals M4.3 aus der Figur 9A beschränkt worden, zu dem noch keine Recherche durchgeführt wurde, da dieses zuvor nicht Gegenstand der Anspruchssätze war. Diese nun notwendig gewordene Recherche ist deshalb von der dafür vorgesehenen Behörde, dem Deutschen Patent- und Markenamt, durchzuführen.

7. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 13. Mai 2022 aufzuheben und die Anmeldung zur weiteren Prüfung an die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts zurückzuverweisen (vgl. *Schulte/Püschel, Patentgesetz, 11. Auflage, § 79 Rdn. 26*).

III. Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der Anmelderin das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel gerügt wird, nämlich

1. dass das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. dass 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. dass einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. dass ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. dass der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. dass der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist **innerhalb eines Monats** nach Zustellung des Beschlusses

schriftlich durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, einzureichen oder

durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten in elektronischer Form. Zur Entgegennahme elektronischer Dokumente ist die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs bestimmt. Die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs ist über die auf der Internetseite **www.bundesgerichtshof.de/erv.html** bezeichneten Kommunikationswege erreichbar. Die Einreichung erfolgt durch die Übertragung des elektronischen Dokuments in die elektronische Poststelle. Elektronische Dokumente sind mit einer qualifizierten elektronischen Signatur oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen.

Dr. Friedrich

Dr. Zebisch

Dr. Nielsen

Dr. Kapels