(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 128 136 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2017 Patentblatt 2017/06

(51) Int Cl.:
F01K 7/20 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15180187.5**

(22) Anmeldetag: **07.08.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

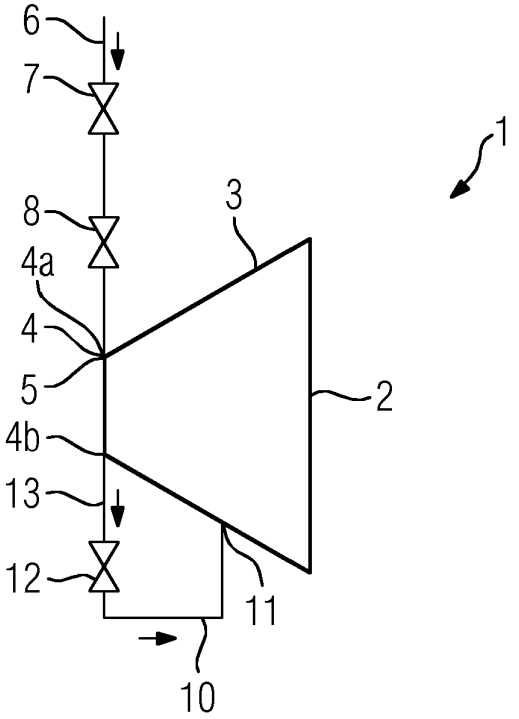
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Kuhn, Martin**
  41468 Neuss (DE)
- **Plaumann, Ralf**
  45896 Gelsenkirchen (DE)
- **Schlehuber, Dominic**
  46145 Oberhausen (DE)
- **Stanisic, Aleksandar**
  40470 Düsseldorf (DE)

(54) **ÜBERLASTEINLEITUNG IN EINE DAMPFTURBINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung (1) umfassend eine Dampfturbine (2) und ein Überlastventil (12), wobei das Überlastventil (12) gegenüberliegend zum Frischdampfventil (7) angeordnet ist und ein Frischdampf teilweise durch den Strömungskanal und teilweise über das Überlastventil (12) in einen Überlasteinströmbereich (11) strömt.

FIG 2



EP 3 128 136 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung umfassend eine Dampfturbine mit einem zweischaligen Gehäuse, welches ein Außengehäuse und ein darin angeordnetes Innengehäuse umfasst, und einen durch das Außengehäuse geführten Anschluss, wobei der Anschluss mit einem Paar von Anschlussöffnungen, gebildet durch eine erste Anschlussöffnung und eine zweite Anschlussöffnung gestaltet ist, welche am Innengehäuse ausgebildet sind, ferner umfassend ein erstes Ventil zum Zuführen von Dampf in das Innengehäuse, wobei das erste Ventil strömungstechnisch mit der ersten Anschlussöffnung verbunden ist.

[0002] Dampfturbinen werden zur Erzeugung von elektrischer Energie eingesetzt. Im Normalbetrieb wird ein Dampf im Dampferzeuger erzeugt und zur Dampfturbine zu einem Einströmbereich geführt. In der Dampfturbine wird die thermische Energie des Dampfes in mechanische Rotationsenergie des Rotors umgewandelt. Es sind allerdings Betriebszustände möglich, wo mehr Leistung von der Dampfturbine gefordert wird, was dadurch erreicht wird, dass im Dampferzeuger eine Zusatzbefeuerung eingesetzt wird, die zu einer Erhöhung des Dampfmassenstroms führt. Diese Erhöhung des Dampfmassenstromes wird in die Dampfturbine in bekannter Weise über stromabwärts im Beschaufelungsbereich liegende Überlasteinströmbereiche zugeführt. Dazu wird von der Frischdampfleitung eine Abzweigung realisiert, die strömungstechnisch stromabwärts mit dem Überlasteinströmbereich verbunden wird.

[0003] In dieser Überlastleitung ist ein Überlastventil angeordnet, das im Normalfall geschlossen ist. In der Frischdampfleitung ist ein Schnellschluss- und ein Stellventil angeordnet. Das Überlastventil wird in manchen Ausführungsformen unterhalb der Dampfturbine angeordnet, was zu unnötigen zusätzlichen Rohrleitungsverbindungen führt. Zusätzlich muss das Überlastventil und die Rohrleitungen gehaltert werden, welches zusätzlichen Aufwand darstellt. Das Überlastventil wird unterhalb der Turbinenmitte positioniert, wodurch die Entwässerung des Überlastventils ein absoluter Tiefpunkt wird und somit eine Entwässerungsstation zwingend erforderlich macht.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es eine kostengünstigere Anordnung für den Überlastbetrieb anzugeben.

[0005] Gelöst wird dies durch eine Anordnung umfassend eine Dampfturbine mit einem zweischaligen Gehäuse, welches ein Außengehäuse und ein darin angeordnetes Innengehäuse umfasst, und eine durch das Außengehäuse geführten Anschluss, wobei der Anschluss mit einem Paar von Anschlussöffnungen, gebildet durch eine erste Anschlussöffnung und eine zweite Anschlussöffnung gestaltet ist, welche am Innengehäuse ausgebildet sind, ferner umfassend ein erstes Ventil zum Zuführen von Dampf in das Innengehäuse, wobei das erste Ventil strömungstechnisch mit der ersten Anschlussöffnung verbunden ist, ferner umfassend ein zweites Ventil zum Abführen von Dampf, wobei das zweite Ventil strömungstechnisch mit der zweiten Anschlussöffnung verbunden ist.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die Erfindung geht von dem Aspekt aus, eine komplizierte Verrohrung des zweiten Ventils, das als Überlastventil bezeichnet werden kann, vermieden werden kann. Ebenso kann auf eine zusätzliche Entwässerungsstation verzichtet werden. Das erste Ventil und das zweite Ventil werden vergleichsweise in einem geringen Abstand zueinander an der Dampfturbine angeordnet.

[0008] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Dampfturbine ferner einen Überlasteinströmbereich, der strömungstechnisch mit dem zweiten Ventil verbunden ist auf.

[0009] Vorteilhafterweise wird die Dampfturbine dadurch weitergebildet, dass diese eine für eine Strömungsrichtung ausgelegten Beschaufelungsbereich aufweist und der Überlasteinströmbereich in den Beschaufelungsbereich nach einer in Strömungsrichtung stromabwärtsliegenden Schaufelstufe mündet.

[0010] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung sind die Anschlussöffnungen am Innengehäuse gegenüberliegend ausgebildet.

[0011] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht maßgeblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnungen, wozu Erläuterungen dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der in der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Figur 1 zeigt eine Anordnung mit einer Dampfturbine und einem Überlasteinströmbereich gemäß dem Stand der Technik.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung mit einer Überlasteinrichtung.

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung in zweiflutiger Ausführung.

[0013] Die Figur 1 zeigt eine Anordnung 1 gemäß dem Stand der Technik. Die Anordnung 1 umfasst eine Dampfturbine 2 mit einem zweischaligen Gehäuse (nicht dargestellt), welches ein Außengehäuse 3 und ein darin angeordnetes Innengehäuse (nicht dargestellt) umfasst. Ferner umfasst die Dampfturbine 2 einen durch das Außengehäuse 3 geführten Anschluss 4. Die Dampfturbine 2 umfasst einen drehbar gelagerten Rotor und einen Ein-

strömbereich 5 für einen Frischdampf. Der Einströmbereich 5 ist mit einer Frischdampfleitung 9 strömungstechnisch verbunden. In dieser Frischdampfleitung 9 ist ein Schnellschlussventil 7 und ein Stellventil 8 angeordnet. Des Weiteren umfasst die Anordnung 1 eine Abzweigung 9. An dieser Abzweigung 9 ist eine Überlastleitung 10 angeordnet und mündet in einen Überlasteinströmbereich 11 in der Dampfturbine 2. In der Überlastleitung 10 ist ein Überlastventil 12 angeordnet, das im tatsächlichen Aufbau unterhalb der Dampfturbine 2 angeordnet ist, was zu Nachteilen führt.

[0014] Im Normalbetrieb strömt ein Frischdampf über die Frischdampfleitung 6 und dem Schnellschlussventil 7 und Stellventil 8 in den Einströmbereich 5 der Dampfturbine. Die thermische Energie des Dampfes wird in mechanische Energie des Rotors umgewandelt. Die Rotation des Rotors kann schließlich mittels eines Generators in elektrische Energie umgewandelt werden. In einem Überlastbetrieb, das bedeutet, dass der Dampferzeuger mehr Dampfstrom erzeugt als im Normalbetrieb, wird das Überlastventil 12 geöffnet und ein Teil des Dampfes wird über die Überlastleitung in den Überlasteinströmbereich 11 geströmt. Im Normalbetrieb ist das Überlastventil 12 geschlossen. Durch das Öffnen des Überlastventils 12 kann die Leistung der Dampfturbine 2 erhöht werden.

[0015] Die Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung 1. Die Frischdampfleitung 6 ist strömungstechnisch über das Schnellschlussventil 7 und Stellventil 8 mit dem Einströmbereich 5 verbunden. Der Anschluss 4 ist mit einem Paar von Anschlussöffnungen 4a, 4b gebildet durch eine erste Anschlussöffnung 4a und eine zweite Anschlussöffnung 4b gestaltet, welche am Innengehäuse ausgebildet sind. Ferner umfasst die Anordnung 1 ein zweites Ventil 12, das als Überlastventil bezeichnet werden kann und ist zum Abführen von Dampf ausgebildet. Dies erfolgt über eine Abführleitung 13 und mündet in eine Überlastleitung 10 in den Überlasteinströmbereich 11. Somit wird bei dieser erfindungsgemäßen Anordnung 1 der im Überlastfall einströmende Dampf über die Frischdampfleitung 6 in das Schnellschlussventil 7 und anschließend in das Stellventil 8 geführt und strömt über den Einströmbereich 5 teilweise in einen Strömungskanal und teilweise wieder über die Abführleitung 13 auf der Dampfturbine 2 heraus. Der aus der Dampfturbine 2 herausführende Dampf strömt über das Überlastventil 12 und einer Überlastleitung 10 in einen Überlastbereich 11.

[0016] Die Figur 3 zeigt eine erweiterte Ausführungsform der Anordnung gemäß Figur 2. In der Anordnung gemäß Figur 3 wird ein Überlastdampf ebenfalls über die Überlastleitung 10 in einen Überlasteinströmbereich 11 geführt. Der Unterschied der Anordnung gemäß Figur 3 zu der Ausführung gemäß Figur 2 ist der, dass die Dampfturbine 2 als zweiflutige Dampfturbine mit einer ersten Flut 14 und einer zweiten Flut 15 ausgeführt ist. Ein Frischdampf strömt über die Frischdampfleitung 6 in die erste Flut 14 und von dort aus der Dampfturbine 2 zu einem Zwischenüberhitzer (nicht dargestellt). Anschließend strömt Dampf über eine Mitteldruckdampfleitung 16 und einen Mitteldruckschnellschlussventil 17 und Mitteldruckstellventil 18 in einen Mitteldruckeinströmbereich 19. Anschließend strömt Dampf in der zweiten Flut 15 durch einen Strömungskanal aus der Dampfturbine 2 heraus. Die thermische Energie des Dampfes wird hierbei in mechanische Energie des Rotors umgewandelt.

[0017] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Anordnung (1) umfassend eine Dampfturbine (2) mit einem zweischaligen Gehäuse, welches ein Außengehäuse (3) und ein darin angeordnetes Innengehäuse umfasst, und einen durch das Außengehäuse (3) geführten Anschluss (4),
   wobei der Anschluss (4) mit einem Paar von Anschlussöffnungen(4), gebildet durch eine erste Anschlussöffnung (4a) und eine zweite Anschlussöffnung (4b) gestaltet ist, welche am Innengehäuse ausgebildet sind, ferner umfassend ein erstes Ventil zum Zuführen von Dampf in das Innengehäuse, wobei das erste Ventil strömungstechnisch mit der ersten Anschlussöffnung (4a) verbunden ist, ferner umfassend ein zweites Ventil zum Abführen von Dampf, wobei das zweite Ventil strömungstechnisch mit der zweiten Anschlussöffnung (4b) verbunden ist.

2. Anordnung (1) nach Anspruch 1,
   wobei die Dampfturbine (2) ferner einen Überlasteinströmbereich (11) aufweist, der strömungstechnisch mit dem zweiten Ventil verbunden ist.

3. Anordnung (1) nach Anspruch 2,
   wobei die Dampfturbine (2) einen für eine Strömungsrichtung ausgelegten Beschaufelungsbereich aufweist und der Überlasteinströmbereich (11) in den Beschaufelungsbereich nach einer Strömungsrichtung stromabwärts liegenden Schaufelstufe mündet.

4. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   wobei die Anschlussöffnungen (4a, 4b) am Innengehäuse gegenüberliegend ausgebildet sind.

5. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   wobei die Dampfturbine (2) zweiflutig gebildet durch eine erste Flut (14) und eine zweiten Flut (15) ausgeführt ist.

6. Anordnung (1) nach Anspruch 5,
wobei das erste und zweite Ventil an der ersten Flut (14) angeordnet ist.

7. Verfahren zum Bertreiben einer Dampfturbine (2) im Überlastbetrieb,
bei dem über ein ersten Ventil Dampf in den Einströmbereich (5) der Dampfturbine (2) strömt und teilweise in einen Beschaufelungsbereich und teilweise aus der Dampfturbine (2) über ein zweites Ventil in einer Überlastleitung (10) strömt und von dort in die Dampfturbine (2) in einen stromabwärts liegenden Überlasteinströmbereich (11) strömt.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
wobei im Normalbetrieb das zweite Ventil geschlossen ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
wobei das erste Ventil gegenüberliegend zum zweiten Ventil angeordnet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
wobei die Dampfturbine (2) mit einer ersten und einer zweiten Flut (15) ausgebildet wird.

FIG 1

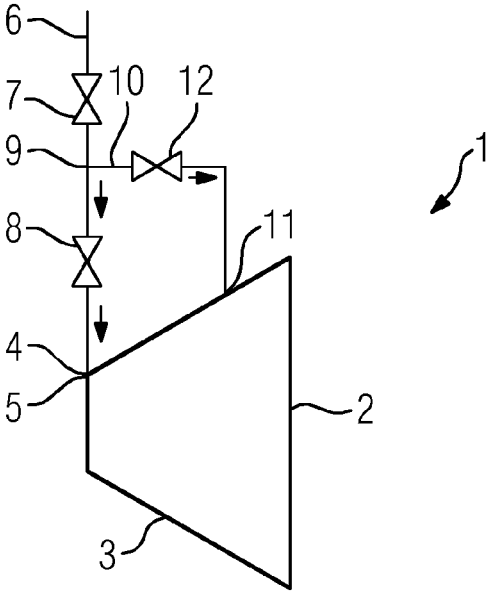


FIG 2

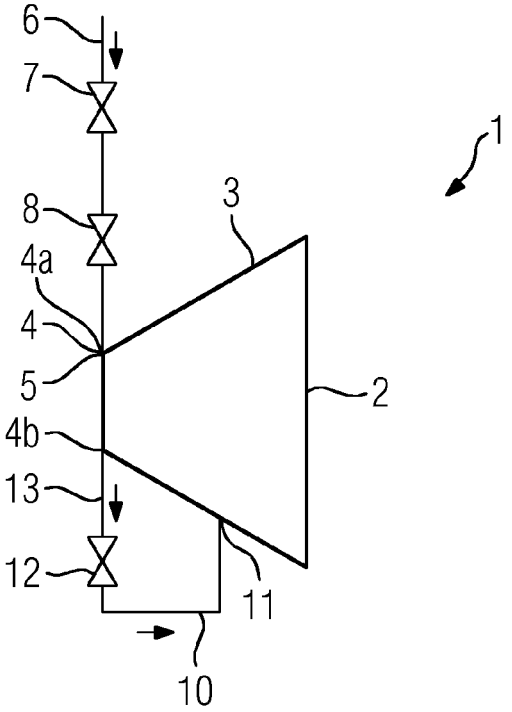
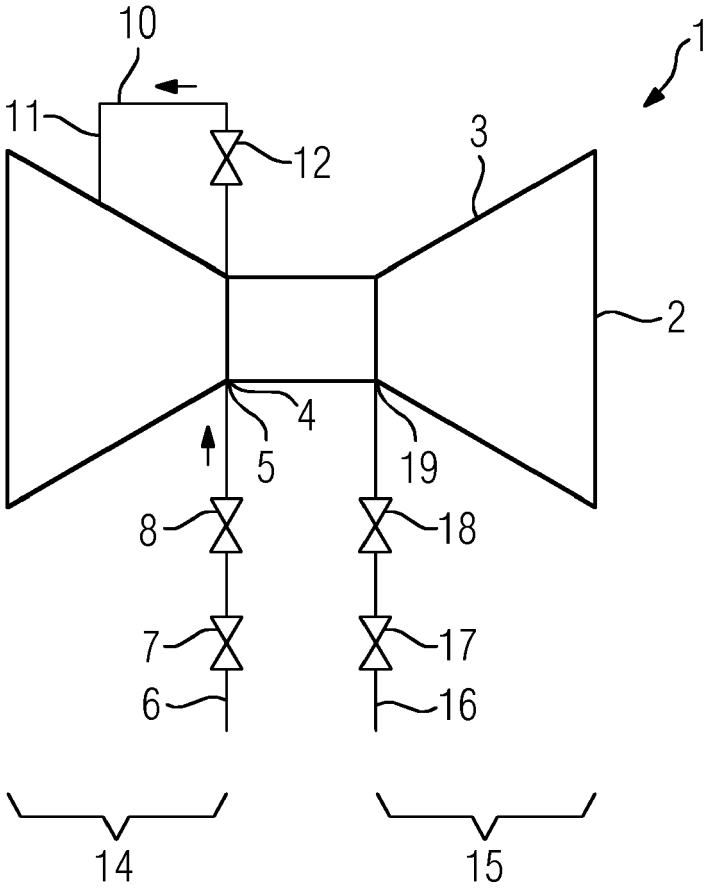


FIG 3



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 18 0187

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/328673 A1 (TAMAOKI TOMOHARU [JP]) 6. November 2014 (2014-11-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Seiten 21-28 *	1-10	INV. F01K7/20
X	EP 2 299 068 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23. März 2011 (2011-03-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absätze [0008] - [0021] *	1-10	
X	EP 2 546 476 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16. Januar 2013 (2013-01-16) * Absätze [0005] - [0010], [0016] - [0021]; Abbildung 1 *	1-10	
X	JP 2006 161698 A (TOSHIBA CORP) 22. Juni 2006 (2006-06-22) * Zusammenfassung; Abbildung 6 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01K

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	22. Dezember 2015	Varelas, Dimitrios

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 15 18 0187

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-12-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014328673 A1	06-11-2014	CN 104053861 A	17-09-2014
		EP 2813674 A1	17-12-2014
		JP 5823302 B2	25-11-2015
		JP 2013147937 A	01-08-2013
		US 2014328673 A1	06-11-2014
		WO 2013108615 A1	25-07-2013
EP 2299068 A1	23-03-2011	CN 102575530 A	11-07-2012
		EP 2299068 A1	23-03-2011
		EP 2480762 A1	01-08-2012
		JP 5539521 B2	02-07-2014
		JP 2013502538 A	24-01-2013
		KR 20120068946 A	27-06-2012
		RU 2012116067 A	27-10-2013
		US 2012174584 A1	12-07-2012
		WO 2011036136 A1	31-03-2011
EP 2546476 A1	16-01-2013	CN 103649474 A	19-03-2014
		EP 2546476 A1	16-01-2013
		EP 2705225 A2	12-03-2014
		JP 2014522940 A	08-09-2014
		US 2014130499 A1	15-05-2014
		WO 2013007462 A2	17-01-2013
JP 2006161698 A	22-06-2006	JP 4509759 B2	21-07-2010
		JP 2006161698 A	22-06-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82