

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 87112612.4

⑤① Int. Cl. 4: **D06N 5/00**

⑱ Anmeldetag: 29.08.87

③① Priorität: 03.12.86 DE 3641309

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.88 Patentblatt 88/27

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

⑦① Anmelder: RÜTGERSWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT
Mainzer Landstrasse 217
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

⑦② Erfinder: Rühl, Karl, Dr.
Hochwaldstrasse 13
D-6350 Bad Nauheim(DE)
Erfinder: Vogel, Hans Günther
Ahornstrasse 20
D-6236 Eschborn(DE)
Erfinder: Müller, Kurt
Unterster Zwerchweg 58
D-6000 Frankfurt (Main) 70(DE)
Erfinder: Sassner, Manfred
Querstrasse 6
D-6369 Nidderau(DE)

⑤④ Verfahren und Anlage zur Herstellung bituminöser Dichtungsbahnen.

⑤⑦ Eine bituminöse Dichtungsbahn mit thermisch bzw. mechanisch empfindlicher Einlage wird nahezu zugspannungsfrei auf einem Kühlband hergestellt. Durch Zwischenkühlen der nacheinander aufgetragenen bituminösen Schichten wird die Wärmedehnung der Einlagen bzw. Kaschierungen soweit verringert, daß auch durch die Abkühlung keine eingefrorenen Spannungen entstehen können, die nach dem Verlegen zu einer Schrumpfung der Bahn führen würden.

EP 0 273 105 A1

Verfahren und Anlage zur Herstellung bituminöser Dichtungsbahnen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung bituminöser Dichtungsbahnen, insbesondere solcher mit thermisch oder/und mechanisch empfindlicher Einlagen oder Kaschierungen, und eine Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei bituminösen Dichtungsbahnen werden die mechanischen Eigenschaften wie Festigkeit und Bruchdehnung in erster Linie durch die Einlage bzw. Kaschierung bestimmt, während Klebkraft, Dichtigkeit und Witterungsbeständigkeit überwiegend eine Funktion der plastischen Beschichtung aus reinem oder mit Kunststoffen und/oder Füllstoffen modifizierten Bitumina ist. Als Einlagen werden Folien, Filze, Vliese, Gewebe, Gewirke, Gestricke und Gitter aus verschiedenen Materialien verwendet, entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Verwendung. So enthalten Dampfsperren beispielsweise Folien aus Metall und Dachdichtungsbahnen Einlagen aus Glas- oder Polyesterfaservliesen, Jute-, Glasfaser- oder Polyesterfasergewebe oder Rohfilzpappen. Wegen ihres günstigen Verhaltens bei Bauwerksbewegungen und Rißüberbrückungen werden heute in verstärktem Maße, besonders bei Polymerbitumenbahnen, dehnfähige Einlagen oder Kaschierungen auf der Basis von Kunststoffen verwendet.

Dichtungsbahnen mit solchen Einlagen zeigen aber ähnliche Mängel, wie sie von Kunststoff-Dachbahnen bekannt sind (Kunststoffe im Bau, 1983, Seiten 73 bis 75). Die durch die Fertigung bedingten eingefrorenen Spannungszustände werden bei oder nach dem Verlegen frei. Es kommt zu einer Rückverformung, die ein Schrumpfen der Dichtungsbahn, meist in Längsrichtung, bewirkt. Beim Heißverlegen wird diese Rückverformung durch den heißen Kleber oder die direkte Erwärmung der Bahn ausgelöst. Bei kalter Verlegung tritt die Schrumpfung der Bahn erst bei stärkerer Sonneneinstrahlung auf.

Die Herstellung von bituminösen Dichtungsbahnen auf einer üblichen Dachbahnen-Maschine ist im "Bitumen und Asphalt Taschenbuch", Bauverlag, 5. Auflage, Seiten 96 bis 99, beschrieben. Die Maschine besteht aus einer Vielzahl hintereinander geschalteter Aggregate wie Abwickelbock, Hängevorrichtungen, Imprägniervorrichtungen, Deckmassenauftragsvorrichtungen, Abstreuvorrichtungen, Wendestuhl, Kühlwalzen und Wickelapparat.

Wenn man davon ausgeht, daß die Bahn mit der Verstärkungseinlage weitgehend nur mittels eines angetriebenen Walzenpaares gefördert wird, so sind beachtliche Zugkräfte erforderlich, um die Bahn durch die verschiedenen Aggregate von dem Auftragen der Deckmassen bis zur Kühlung hindurchzuziehen. Die dabei im warmen Zustand der Bahn hervorgerufene Längenänderung der Einlage aus Kunststoffasern wird auf den Kühlwalzen eingefroren. Die Rückverformung nach dem Verlegen kann dabei zu einer Schrumpfung von 8 cm und mehr je Bahnenlänge führen, was der üblichen Überdeckung entspricht. Dadurch wird eine Nachbesserung erforderlich.

Bei Einlagen aus Glasfasern beträgt die Dehnung bei gleicher Zugspannung weniger als 10 % der einer entsprechenden Einlage aus Polyesterfasern. Daher tritt hier keine ins Auge fallende Schrumpfung der verlegten Bahn auf.

Auf dieser Erkenntnis beruhen die Vorschläge, kombinierte Einlagen aus Glas- und Kunststoffasern zu verwenden (DE-OS 27 24 004; DE-GM 71 31 660). Unter der Voraussetzung, daß bei der Herstellung der Einlage selbst keine Spannungen eingefroren wurden, kann hierdurch die Dehnung auf der Dachbahnen-Maschine auf ein zulässiges Maß beschränkt werden, wenn die dabei auftretenden Zugkräfte von den Glasfasern aufgenommen werden. Die Kunststoffaser-Einlage muß eine ausreichende Festigkeit und Dehnfähigkeit besitzen, um die Bauwerksbewegungen aufnehmen zu können.

Wegen des zusätzlichen Glasfaseranteils sind diese Einlagen schwerer und dicker als die üblicherweise verwendeten, so daß beim Imprägnieren mit einem höheren Bitumenverbrauch zu rechnen ist. Infolge dessen sind die fertigen Bahnen besonders schwer und biegesteif und lassen sich insbesondere bei kalter Witterung nur mühsam verlegen. Dies ist wohl auch der Grund, weshalb sich diese Dichtungsbahnen auf dem Markt nicht durchgesetzt haben.

Mit Polyesterfasern verstärkte Bitumenbahnen sind seit 1960 in Europa und seit 1965 in Deutschland auf dem Markt erhältlich (Roofing Materials Guide, Vol. 8, Seiten 18 bis 29). Seit dieser Zeit besteht also das geschilderte Problem, und es hat, wie oben beschrieben, nicht an Versuchen gefehlt, es zu lösen. Auch die Verwendung vorgereckter Vliese und das Aufstellen spezieller Verlegevorschriften führten zu keiner dauerhaften Lösung.

Es bestand daher die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung schrumpfarmer Dichtungsbahnen der zur Rede stehenden Art und eine hierfür geeignete Anlage zu entwickeln.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die gegebenenfalls imprägnierte Verstärkungseinlage (1) oder/und Kaschierung auf eine vorgekühlte, aber noch ausreichend klebrige, bituminöse Membran (13) aufgerollt und, gegebenenfalls nach dem Auftragen weiterer bituminöser Schichten (17) und

einer üblichen Abstreuerung (18) oder dem Kaschieren mit einer Folie, die fertige Bahn auf Umgebungstemperatur abgekühlt wird, wobei die genannten Verfahrensschritte nahezu ohne Zugbelastung der Verstärkungseinlage (1) oder Kaschierung durchgeführt werden.

Dies wird dadurch erreicht, daß die bituminöse Membran auf eine mit flüssigem oder festem Trennmittel versehene, mitlaufenden ebenen Stützvorrichtung mit einer Rakel aufgetragen wird. Als Stützvorrichtung kommen Platten- und Bandförderer infrage, insbesondere aber Kühlbänder.

Kühlbänder haben den Vorteil, daß die bituminöse Membran sowie die anderen bituminösen Schichten nach einem optimalen Temperatur/Zeit-Programm abgekühlt werden können. Auf diese Weise wird nicht nur die Erwärmung der Einlage oder Kaschierung vermindert. Es wird dadurch ebenfalls möglich, ohne umständliche Transfer-Verfahren (DE-OS 23 06 235) bituminöse Membranen aus Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung herzustellen, ohne daß sich die Schichten untereinander vermischen oder die Schichtdicken schwanken.

Auf die auf dem Kühlband liegende Membran wird die Verstärkungseinlage aufgerollt. Das durch Kühlabschnitte unterbrochene Auftragen weiterer bituminöser Schichten erfolgt nacheinander mittels Walzenantrag. Zwischen den Schichten können weitere Einlagen, wie beispielsweise Folien, angeordnet sein, wie dies von verschiedenen Dichtungsbahnen bekannt ist. Falls erforderlich, kann die Bahn noch abgestreut oder kaschiert werden, bevor sie das Kühlband verläßt. Um Zugspannungen zu vermeiden, werden die Antrags- und Kaschier- bzw. Andrückwalzen mit der gleichen Umfangsgeschwindigkeit abgetrieben, die der Fördergeschwindigkeit des Kühlbandes entspricht.

Falls die Unterseite der Dichtungsbahn zusätzlich z. B. mit Talkum bepudert werden soll, ist im Anschluß an das Kühlband ein Wendestuhl vorzusehen. Daran schließt sich die übliche Hängevorrichtung und die Wickelapparatur mit Schneidvorrichtung an.

Hohe Zugspannungen sind aber nicht die einzige Ursache für das Schrumpfen dieser Bahnen. Ein weiterer Grund ist in dem bekannten hohen Ausdehnungskoeffizienten von Kunststoffen zu sehen. Auch hier schafft das erfindungsgemäße Verfahren Abhilfe. Durch Vorkühlen der Membran vor dem Aufrollen der Einlage und Kühlen der einzelnen bituminösen Schichten vor dem Aufbringen der folgenden Schicht oder weiterer Einlagen wird die Wärmedehnung so gering gehalten, daß diese Ursache für das Entstehen eingefrorener Spannungen vermieden wird. Entsprechendes gilt für Kaschierungen.

Aus dem gleichen Grund wird auch von der üblichen Tauchimprägnierung mit langen Verweilzeiten abgegangen. Soweit eine Imprägnierung erforderlich ist, erfolgt sie durch Walzenauftrag oder kurzzeitiges Tauchen mit anschließendem Abquetschen des überschüssigen Bitumens und Luftkühlung.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung können durch geringfügige Änderungen für die Herstellung einer breiten Palette unterschiedlicher Dichtungsbahnen eingesetzt werden, wie anhand der nachfolgenden Beispiele erläutert wird.

35

Beispiel 1

Eine mit Elastomeren und Harzen modifizierte bituminöse Masse wird bei einer Temperatur von 180 °C mit einer Rakel auf das mit einer Polypropylenfolie belegte Kühlband in einer 2 mm dicken Schicht aufgetragen. Die bituminöse Masse wird bis auf etwa 70 °C gekühlt und dann mit einer silikonisierten Polyethylenfolie kaschiert. Die mit einer Geschwindigkeit von 30 m/min mitlaufenden Polyethylenfolie verbleibt als abziehbare Trennschicht auf der Dichtungsbahn ohne Verstärkungseinlage. Die fertige Bahn wird in Längen von je 10 m aufgewickelt. Da die verwendete Masse kalt-selbstklebende Eigenschaften hat, kann sie nach Abziehen der Trennschicht ohne zusätzlichen Kleber oder Erwärmung mit dem Untergrund vollflächig verklebt werden. Ein Schrumpfen tritt auch nach längerer Sonneneinstrahlung nicht auf.

Beispiel 2

50

Bei der Herstellung einer Schweißbahn wird auf das mit einem Glycerinfilm als Trennmittel versehene Kühlband bei 170 °C mit einer Rakel eine 2 mm dicke Schicht Bitumen 100/25 aufgetragen. Nach dem Abkühlen auf 100 °C wird mit einer Antragswalze eine 1 mm dicke Schicht aus mit ataktischem Polypropylen (APP) modifizierte bituminöse Masse mit einer Temperatur von 160 °C auf die erste Bitumenschicht aufgetragen. Nach Abkühlen der Oberfläche auf 100 °C wird ein Polyesterfaservlies mit einem Flächengewicht von 200 g/m², das zuvor mit einer APP-modifizierten Bitumenmasse durch Walzenantrag und Abquetschen imprägniert wurde, auf diese bituminöse Membran aufgerollt. Nach einem weiteren Abkühlen auf 60 °C wird mit einer Antragswalze eine 2 mm dicke Deckschicht aus einer mit APP

modifizierten bituminösen Masse auf das Vlies aufgetragen und mit Schiefersplitt abgestreut. Nach dem Abkühlen auf 30 °C wird die Bahn über einen Wendestuhl gefahren und auf der Rückseite mit Talkum bepudert, bevor sie in Längen von 5 m aufgewickelt wird. Die Abzugsgeschwindigkeit beträgt dabei 25 m/min. Bei fachgerechter Verlegung auf dem Dach treten keine Schrumpfungen auf.

Als Trennmittel können neben den üblichen Feststoffen alle flüssigen oder pastösen Mittel verwendet werden, die bituminöse Stoffe nicht lösen und deren Siedepunkt oberhalb der Verarbeitungstemperatur der verwendeten bituminösen Stoffe liegt, wie z. B. Glycerin oder Talkumaufschlämmungen. Sie werden auf die Oberfläche des Kühlbandes gesprüht oder gestrichen. Das Band kann auch mit trockenem Talkum bepudert oder mit feinem Sand bestreut werden. Beim Auflegen einer Trennfolie ist ein zusätzlicher Abwickelbock eventuell mit Hängevorrichtung notwendig.

Der Aufbau der Anlage wird anhand der Fig. beispielhaft für die Herstellung einer Dachdichtungsbahn mit Polyesterreinlage beschrieben, die auf der Unterseite mit Talkum bepudert und auf der Oberseite mit Schiefersplitt abgestreut ist. Die Bahn ist für die vollflächige Verklebung mit Heißbitumen geeignet. Für Bahnen mit anderem Aufbau muß die Anlage mit entsprechenden bekannten Aggregaten umgerüstet werden.

Beispiel 3

Wie in der Fig. dargestellt, wird das Polyesterfaservlies (1) (Flächengewicht 200 g/m²) mit dem Zugwalzenpaar (2) von dem Abwickelbock (3) abgezogen und in die Hängevorrichtung (4) gefördert. Mit der Antragswalze (5) wird 180 °C heißes Bitumen B200 einseitig aufgetragen und in dem Zugwalzenpaar (6) in das Vlies (1) hineingepreßt, so daß eine ausreichende Imprägnierung erfolgt.

Das Kühlband (7) wird mittels eines Gebläses (8) und Breitschlitzdüsen (9) mit Talkum (10) bepudert. Die Fördergeschwindigkeit des Bandes (7) beträgt 35 m/min. Aus dem Behälter (11) wird die 160 °C heiße mit APP modifizierte bituminöse Deckmasse gleichmäßig auf das Band (7) aufgegeben und mit der Rakel (12) zu einer 1,5 mm dicken Membran (13) ausgestrichen. Nach Abkühlung auf 120 °C wird auf die Membran (13) das imprägnierte Vlies (1) mit der Andrückwalze (14) aufkaschiert, deren Umfangsgeschwindigkeit der Fördergeschwindigkeit entspricht. Nach einem weiteren Abkühlen auf 60 °C wird mit der Antragswalze (15) aus dem Behälter (16) eine 1,5 mm dicke Deckschicht (17) aus 160 °C heißer, mit APP modifizierter bituminöser Deckmasse auf das Vlies aufgetragen. Anschließend wird die Oberfläche mit Schiefersplitt (18) der Körnung 0,5 bis 2 mm aus dem Behälter (19) abgestreut. Der Splitt (18) wird mit der Andrückwalze (20) angedrückt und die ungebundenen Körner entfernt. Nach Abkühlen auf 30 °C wird die Bahn in die Hängevorrichtung (21) gefördert, von wo aus sie von dem Zugwalzenpaar (22) über die Schneidvorrichtung (23) der Wickelapparatur (24) zugeführt wird.

Die Maßänderung der erfindungsgemäß hergestellten Bahn wird in Anlehnung an die DIN 16 937 nach Lagerung bei 80 °C bestimmt und die Ergebnisse mit denen an einer entsprechenden auf einer üblichen Dachbahnen-Maschine hergestellten Bahn verglichen. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle gegenübergestellt.

Maßänderung nach Lagerung bei 80 °C	Vergleichs- bahn	Bahn nach Beispiel 3
in Längsrichtung der Bahn (%)	- 0,5	- 0,1
in Querrichtung der Bahn (%)	+ 0,3	0,0

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung bituminöser Dichtungsbahnen mit thermisch oder/und mechanisch empfindlicher Einlage oder Kaschierung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gegebenenfalls imprägnierte Verstärkungseinlage (1) oder/und Kaschierung auf eine vorgekühlte, aber noch ausreichend klebrige bituminöse Membran (13) aufgerollt und, gegebenenfalls nach dem Auftragen weiterer bituminöser Schich-

ten (17) und einer üblichen Abstreuerung (18) oder Kaschierung mit einer Folie, die fertige Bahn auf Umgebungstemperatur abgekühlt wird, wobei die genannten Verfahrensschritte nahezu ohne Zugbelastung der Verstärkungslage (1) oder Kaschierung durchgeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran (13) auf einer mit einem Trennmittel versehenen, mitlaufenden ebenen Stützvorrichtung (7) aufgetragen wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Schichten (13, 1, 17, 18) der Dichtungsbahn auf der gekühlten Stützvorrichtung (7) nacheinander aufgebracht werden, unterbrochen von Kühlabschnitten.

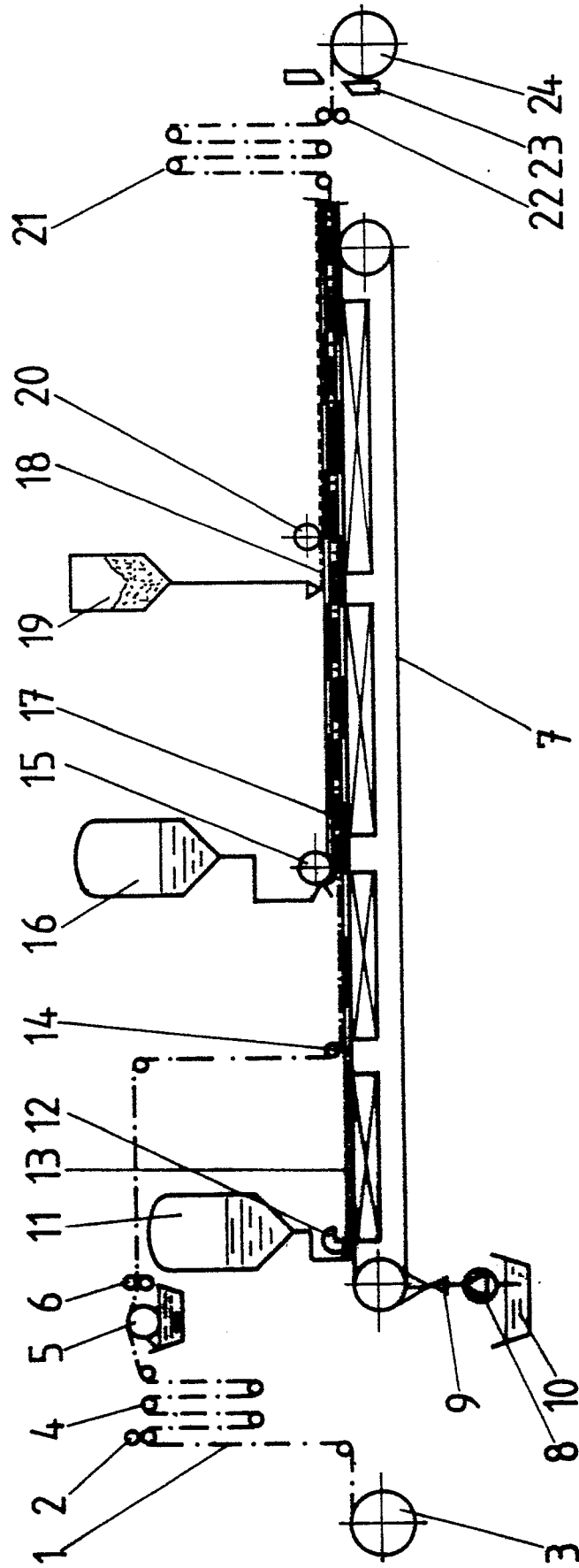
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran (13) aus mehreren Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung aufgebaut wird, wobei die Schichten, unterbrochen durch Kühlabschnitte, nacheinander aufgetragen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkungseinlage (1) durch Anrollen der Imprägniermasse und Abquetschen imprägniert wird.

6. Vorrichtung zur Herstellung bituminöser Dichtungsbahnen nach dem Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 5, bestehend aus Abwickelböden, Zugwalzenpaaren, Antragswalzen, Rakel, Andrückwalzen, Behältern, Hängevorrichtungen, Wickelapparat und Schneidvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine mitlaufende ebene Stützvorrichtung (7) enthält.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (7) ein Kühlband ist.

Fig.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 2612

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-3 698 980 (W. ADDISON) * Ansprüche; Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 21 *	1,5.	D 06 N 5/00
A	CH-A- 386 084 (OWENS CORNING) * Anspruch 2, Unteransprüche 15,16; Seite 5, Zeilen 35-85 *	1	
A	US-A-4 215 160 (A. ROSENBERG) * Anspruch 1; Figur *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			D 06 N E 04 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-03-1988	Prüfer PFANNENSTEIN H.F.
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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	