

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 372 245
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89120711.0

(51) Int. Cl.⁵: **B61B 13/04, E01B 25/24**

(22) Anmeldetag: 08.11.89

(30) Priorität: 06.12.88 DE 3841044

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **VOEST-ALPINE STEINEL**
Ges.m.b.H.
Lunzerstrasse 64
A-4031 Linz(AT)

(72) Erfinder: **Wenter, Thomas, Ing.**
Hörzingerstrasse 64
A-4020 Linz(AT)
Erfinder: **Schnitzhofer, Nikolaus, Ing.**
Aubrunnerweg 25
A-4040 Linz(AT)

(74) Vertreter: **Finck, Dieter et al**
Patentanwälte v. Fünier, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
D-8000 München 90(DE)

(54) Einschienenbahn.

(57) Bei Einschienenbahnen muß die Umfangskraft von der angetriebenen Laufrolle auf die Profilschiene übertragen werden. Sie ist beim Beschleunigen, Bremsen und Überwinden von Steigungen besonders groß und würde bei den in modernen Anlagen geforderten hohen Beschleunigungen und Verzögerungen sowie beim Überwinden von Steigungen zum Durchdrehen der Laufrolle führen.

Zur Lösung dieses Problems wird vorgeschlagen, daß die im Querschnitt horizontalen Laufflächen (11) der Profilschiene (1), die mit der angetriebenen Laufrolle (7) des Fahrbetriebsmittels (5) zusammenwirken, einen durch Kaltspritzen aufgetragenen Metallbelag (15) aufweisen.

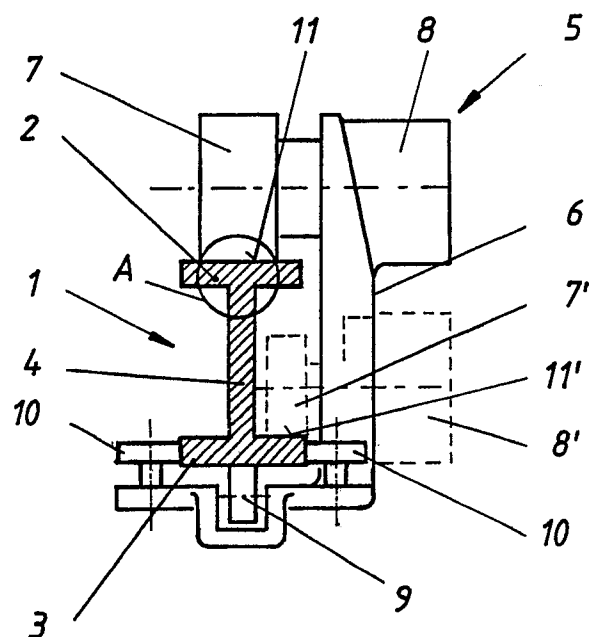


FIG. 1

EP 0 372 245 A1

Einschienenbahn

Die Erfindung betrifft eine Einschienenbahn, bestehend aus Profilschienen und selbstfahrenden Fahrbetriebsmitteln, wobei die Profilschienen im Querschnitt horizontale Laufflächen für angetriebene Laufrollen und die Fahrbetriebsmittel weiters Führungsrollen und/oder Niederhalterollen aufweisen.

Solche Einschienenbahnen werden beispielsweise in Fabriksanlagen zur Förderung zu montierender Bauteile oder Baugruppen in den verschiedensten Bauarten verwendet. So kann die Last am Fahrbetriebsmittel angehängt oder auf das Fahrbetriebsmittel aufgelegt werden. Die horizontale Lauffläche für die Laufrolle kann am oberen oder am unteren Flansch der Profilschiene ausgebildet und die Führungs- und Niederhalterollen können in verschiedener Zahl und Anordnung vorhanden sein. Weiters können die Profilschienen aus Aluminium oder Stahl bestehen und verschiedene Querschnitte haben. Schließlich ist es bei größeren Lasten möglich, ein Selbstfahrendes mit einem gezogenen Fahrbetriebsmittel zu kuppeln. In der DE-OS 36 17 238 ist ein Beispiel einer solchen Einschienenbahn beschrieben.

Allen diesen Einschienenbahnsystemen ist gemeinsam, daß eine Rolle die Umfangskraft von der angetriebenen Laufrolle auf die Profilschiene überträgt. Die Umfangskraft ist beim Beschleunigen, Bremsen und Überwinden von Steigungen besonders groß und würde bei den in modernen Anlagen geforderten hohen Beschleunigungen und Verzögerungen sowie beim Überwinden von Steigungen, die in Fabriksanlagen auch oft vorkommen, zum Durchdrehen der Laufrolle führen.

Dadurch sind Beschleunigung und Verzögerung und damit auch die Fahrgeschwindigkeit der Fahrbetriebsmittel begrenzt und Steigungsstrecken ohne besondere konstruktive Maßnahmen überhaupt nicht realisierbar.

Zur Überwindung von Steigungen ist es bekannt, eine formschlüssige Berührung zwischen Laufrolle und Schiene oder externe Hilfsantriebe vorzusehen. Solche Lösungen sind jedoch aufwendig, störungsanfällig und benötigen eine Synchronisiereinrichtung, um am Anfang der Steigstrecke den Formschluß herzustellen. Die Erhöhung des Reibwertes in einem für das Überwinden stärkerer Steigungen nötigen Ausmaß durch erhöhten Anpreßdruck der Niederhalterollen oder durch Keilwirkung (DE-OS 23 52 716) ist konstruktiv zu aufwendig, erhöht den Verschleiß und steigert den Energieverbrauch.

Die Erhöhung des Reibwertes mit den üblichen reibungserhöhenden Belägen, z.B. adhäsiven Kunststoffen oder Schmirgelbändern hat auch kei-

ne befriedigenden Ergebnisse gebracht. Bei ersteren reicht die Erhöhung des Reibwertes nicht aus und sie wird durch verschmierte Reibflächen (solche sind in Fertigungsbetrieben nicht zu vermeiden) vollends zunichte gemacht. Schmirgelbänder lösen sich durch die darüber rollenden Laufrollen von der Profilschiene ab, verschleifen selbst schnell und führen zu großem Verschleiß der aus Dämpfungsgründen notwendigen Kunststoffbandagen der Laufrollen.

Es wird vermutet, daß der Verschleiß dieser Bandagen durch die scharfen Kanten der Schmirgelschicht hervorgerufen wird. Erstaunlich ist, daß auch die Wirkung von Schmirgelbändern durch Anwesenheit von Schmiermitteln zurückgeht. Alle Schäden an Bändern oder Laufrollen können zum Stillstand der ganzen Bahnanlage und damit der Produktion führen und müssen daher vermieden werden. Schließlich spielen die Investitions- und Wartungskosten bei einer ganzen Bahnanlage eine entscheidende Rolle.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, möglichst billig eine zuverlässige Erhöhung des Reibwertes zu erzielen, bei minimalem Verschleiß und minimaler Störanfälligkeit.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß diejenigen im Querschnitt horizontalen Laufflächen der Profilschiene, die mit der angetriebenen Laufrolle zusammenwirken, einen durch Kaltspritzen aufgetragenen Metallbelag aufweisen.

Der so aufgetragene Metallbelag bewirkt eine zuverlässige Erhöhung des Reibwertes, die auch durch Schmiermittel nur wenig beeinträchtigt wird, bei geringem Verschleiß des Rollenbelages. Die Erklärung dafür dürfte in der besonderen Oberflächenstruktur liegen, die beim Kaltspritzen durch das nur oberflächliche Schmelzen der gespritzten Teilchen entsteht. Sie weist starke Unebenheiten, aber trotzdem keine scharfen Kanten auf und dürfte außerdem Kanäle bilden, durch die geringe Schmierstoffmengen weggepreßt werden.

Die Wirkung der durch das Kaltspritzen entstehenden Oberflächenstruktur ist umso bemerkenswerter, als das Kaltspritzen von Metall normalerweise bei Reparaturschweißungen an Führungen von Maschinen angewendet wird, immer gefolgt von einer Bearbeitung, bei der diese dort unerwünschte Oberfläche abgetragen wird.

Die Schicht selbst unterliegt wegen ihrer Härte nur sehr geringem Verschleiß und ist durch die Methode der Aufbringung hinreichend fest mit der Schienenoberfläche verbunden.

Das Kaltspritzen hat außerdem noch den Vorteil, daß die Wärmezufuhr zur Profilschiene so gering ist, daß keine Verzerrungen, Schrumpfungen

oder unerwünschte Gefügeänderungen auftreten können und daß die zum Aufspritzen verwendeten Spritzmaschinen mobil sind und daher Nachbesserungen, sollten sie doch einmal notwendig sein, an Ort und Stelle ausgeführt werden können. Schließlich sind die Kosten niedrig, da keine besonderen Werkstoffe erforderlich sind und das Kaltspritzen ein schnelles und einfaches Verfahren ist.

Eine besonders geeignete Oberflächenstruktur bildet sich aus, wenn als Kaltspritzverfahren das Flammgespritzen oder das Lichtbogenspritzen mit einem Metalldraht als Ausgangsmaterial angewendet wird. Die Oberflächenstruktur des aufgetragenen Metallbelages weist dann besonders tiefe Zerklüftungen auf, die aber noch immer nicht scharfkantig sind. Als Werkstoff für den Metallbelag hat sich legierter Stahl als besonders vorteilhaft und preisgünstig erwiesen.

Eine besonders feste Bindung wird erreicht, wenn der Metallbelag aus einer Haftschiicht und einer Verschleißschicht besteht, was bei Profilschienen aus (z.B. stranggepreßtem) Aluminium besonders wichtig ist.

Besonders gute Resultate werden mit einer Haftschiicht aus einer 60 - 90 % Nickel und 10 - 40 % Aluminium enthaltenden und mit einer Verschleißschicht aus einer 10 - 25 % Chrom enthaltenden Eisen-Legierung erhalten. Die verwendeten Metalle sind außerdem relativ billig.

Als hinsichtlich Wirkung und Kosten optimal hat sich eine Schichtdicke von 0,3 bis 0,6 mm erwiesen. Allerdings kann diese auch stark erhöht werden, etwa um bei besonders steilen oder etwa gar senkrechten Steigstrecken, die Profilschiene so zu erhöhen, daß sich zusätzlich der Anpreßdruck erhöht.

Bei Anwesenheit besonders großer Öl- oder Schmierfettmengen ist es vorteilhaft, die Oberfläche der Metallschiene im Querschnitt bombiert zu gestalten, wodurch das Schmiermittel leichter seitlich weggedrückt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert:

Figur 1: Schematischer Querschnitt durch eine Einschienenbahn mit Fahrbetriebsmittel, bei der die Erfindung angewendet werden kann.

Figur 2: Detail A aus Fig. 1, stark vergrößert,

Figur 3: Variante zu Fig. 2,

Figur 4: Andere Variante zu Fig. 2.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer Einschienenbahn mit Fahrbetriebsmittel, bei der die gegenständliche Erfindung anwendbar ist. Die Profilschiene (1) besteht aus einem Oberflansch (2), einem Unterflansch (3) und einem Steg (4). Ein Fahrbetriebsmittel (5) wird von einem Chassis (6) gebildet, das eine vom Motor (8) angetriebene Laufrolle (7), Andruckrolle (9) und eine Anzahl von Führungsrollen

(10) trägt. Die Laufrolle (7) rollt dabei auf der horizontalen Lauffläche (11) des Oberflansches (2) ab. In der strichliert eingezeichneten Variante rollt die Laufrolle (7') auf der Lauffläche (11') des Unterflansches (3) ab. Die Andruckrollen (9) dienen zum Niederhalten des Fahrbetriebsmittels und zum Aufvangen von Kippmomenten beim Beschleunigen. Sie können starr oder über eine nicht dargestellte Druckfeder mit dem Chassis (6) verbunden sein. Führungsrollen (10) stabilisieren und führen das Fahrbetriebsmittel.

Die Laufrolle (7) verfügt zur Schwingungsdämpfung über eine Bandage (12) aus einem Kunststoff bestimmter Härte, z.B. Polyurethan. Über diese Bandage (12) wird durch Reibung eine Umfangskraft auf die Lauffläche (11) übertragen. Erfindungsgemäß ist auf dieser Lauffläche (11) (Fig. 2) ein Metallbelag (15) durch Kaltspritzen aufgebracht.

Unter Kaltspritzen versteht man Oberflächenauftragsverfahren, bei denen das aufzutragende Material (Keramik, Karbide, Metalle etc.) mittels einer Brenngas-Sauerstoffflamme oder mit einem Licht- oder Plasmabogen geschmolzen und, meist unterstützt durch ein Zerstäubergas, auf die zu beschichtende Oberfläche geschleudert werden. Von Kaltspritzen spricht man, weil dem Grundwerkstoff nur die in den aufgespritzten Tropfen enthaltene Wärme zugeführt wird, wodurch dessen Oberflächentemperatur in der Regel unter 150° C bleibt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Metallbelag (15) aus einer Haftschiicht (13) die 80 % Nickel und 20 % Aluminium enthält und aus einer Verschleißschicht, die ein Chromstahl der Zusammensetzung 0,35 %, 0,35 % Mn, 0,5 % Ni, 13 % Cr, Rest Fe ist. Diese Verschleißschicht ist zähhart und weist eine besonders günstige Oberflächenstruktur auf. Aufgebracht wurden diese Schichten im Flammgespritzverfahren mittels einer Spritzpistole. Dabei wird auf die Profilschiene zuerst die Haftschiicht und dann in einem oder mehreren getrennten Arbeitsgängen die Verschleißschicht aufgebracht, wobei das jeweils verwendete Material der Spritzpistole in Drahtform zugeführt wird.

Fig. 3 ist eine Abwandlung der Erfindung, die sich von der Ausführung der Fig. 2 durch die wesentlich größere Dicke der Verschleißschicht (14) unterscheidet. Sie ist so dick, daß die Laufrolle (7) und die Andruckrollen (9) auseinandergedrückt werden, wodurch ein erhöhter Anpreßdruck entsteht. Eine so dicke Verschleißschicht läßt sich wegen der Schrumpffreiheit nur mit einem Kaltspritzverfahren auftragen. Die Variante der Fig. 4 schließlich unterscheidet sich von den vorhergehenden nur durch die bombierte Oberkante der Verschleißschicht (14), die bei stark ölverschmutzten Schienen ein Beiseitedrücken des Ölfilms er-

möglichst.

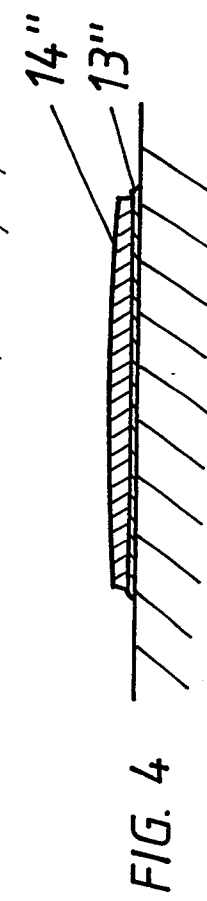
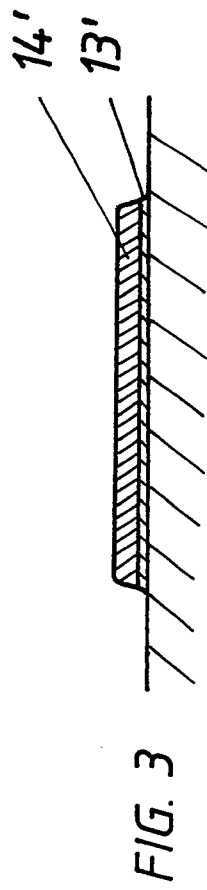
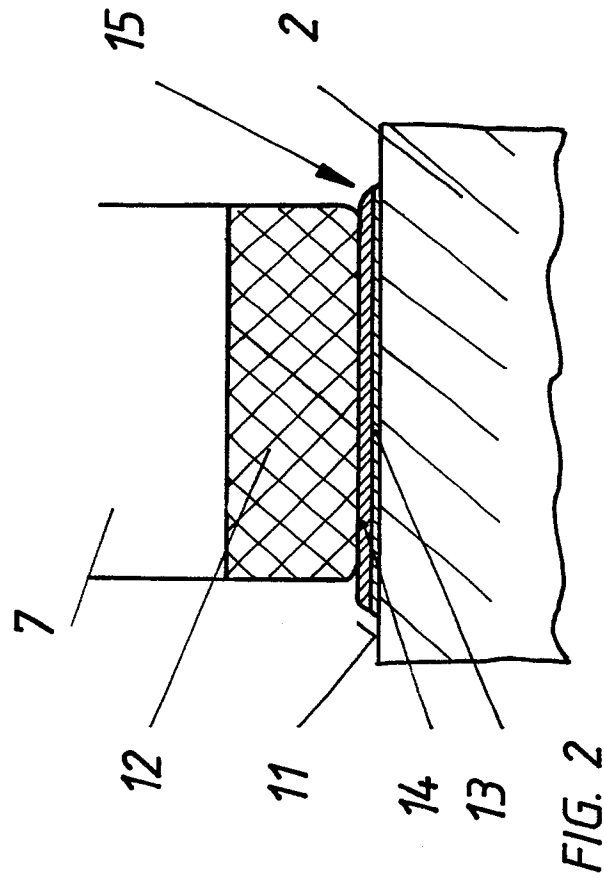
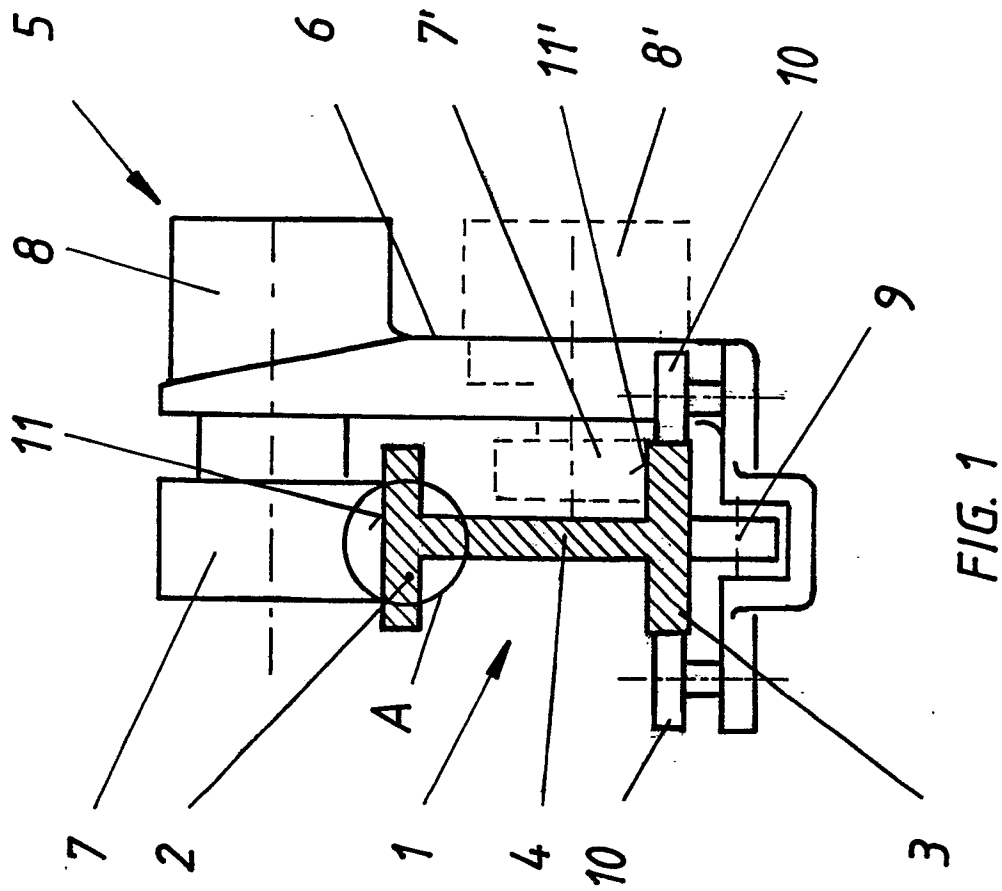
Ansprüche

1. Einschienenbahn, bestehend aus Profilschienen und Fahrbetriebsmitteln, wobei die Profilschienen im Querschnitt horizontale Laufflächen für angetriebene Laufrollen aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Querschnitt horizontalen Laufflächen (11) der Profilschiene (1), die mit der angetriebenen Laufrolle (7) des Fahrbetriebsmittels (5) zusammenwirken, einen durch Kaltspritzen aufgetragten Metallbelag (15) aufweisen. 5
10
2. Einschienenbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kaltspritzverfahren Flamspritzen oder Lichtbogenspritzen und als Ausgangsmaterial ein Metalledraht verwendet wird. 15
3. Einschienenbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Metallbelag (15) eine Verschleißschicht (14, 14' und 14'') aus legiertem Stahl aufweist. 20
4. Einschienenbahn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Metallbelag aus einer Haftschiicht (13, 13', 13'') und aus einer Verschleißschicht (14, 14', 14'') besteht. 25
5. Einschienenbahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschleißschicht 10 - 25 % Chrom enthält.
6. Einschienenbahn nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haftschiicht (13, 13', 13'') 60 - 90 % Nickel und 10 - 40 % Aluminium enthält. 30
7. Einschienenbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Metallbelag (15) eine Schichtdicke von 0,3 - 0,6 mm aufweist. 35
8. Einschienenbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Metallbelag (15) eine Schichtdicke von 1 - 5 mm aufweist.
9. Einschienenbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschleißschicht (14) des Metallbelages (15) im Querschnitt bombiert ist. 40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2404651 (SIEMENS AG) * Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 1; Figuren 1-3 *	1	B61B13/04 E01B25/24
A	FR-A-2233443 (AERAIL - S.E.R.I.M.M.) * Seite 1, Zeile 27 - Seite 2, Zeile 18; Figuren 1, 2 *	1	
A	CH-A-537826 (HERO FOERDERTECHNIK GMBH U. CO. KG) * Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 44; Figuren 1-3 *	1	
A	FR-A-2588893 (ETABLISSEMENTS TOURTELLIER) * Seite 4, Zeile 10 - Seite 4, Zeile 35; Figuren 1-4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B61B E01B B61C B66C B65G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	09 MAERZ 1990	CHLOSTA P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			