(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 512 059 A1 2013-05-15**

(12) # Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 1577/2011
(22) Anmeldetag: 27.10.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2013

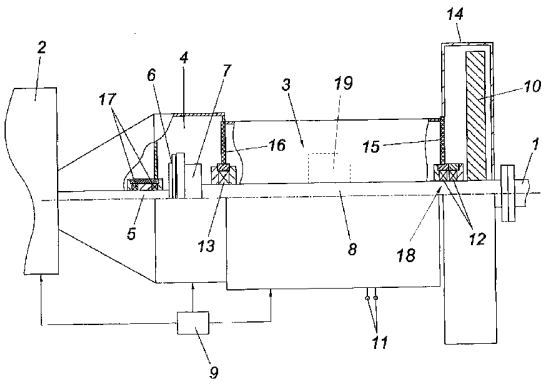
(51) Int. Cl. : ***F02B 63/00*** (2006.01)
***F04B 17/03*** (2006.01)
***F04B 17/05*** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 3941012 A EP 1967486 A1
EP 1736433 A1

(73) Patentanmelder:
HITZINGER GMBH
4020 LINZ (AT)

(54) **VORRICHTUNG FÜR EINEN UNTERBRECHUNGSFREIEN MECHANISCHEN ANTRIEB, INSBESONDERE EINER PUMPE**

(57) Es wird eine Vorrichtung für einen unterbrechungsfreien mechanischen Antrieb insbesondere einer Pumpe, mit einer Abtriebswelle (1) für den mechanischen Antrieb, mit einem Verbrennungsmotor (2) und mit einer mit der Abtriebswelle (1) verbundenen elektrischen Maschine (3) gezeigt. Um vorteilhafte Eigenschaften beim Abtrieb zu erlangen, wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung bekanntermaßen eine Kupplung (4) zum wahlweisen Verbinden des Verbrennungsmotors (2) mit der Abtriebswelle (1) zwischen dem Verbrennungsmotor (2) und der elektrischen Maschine (3) aufweist und dass zwischen Kupplung (4) und Abtriebswelle (1) ein Schwungrad (10) vorgesehen ist, das auf der mit der elektrischen Maschine (3) gemeinsamen Antriebswelle (8) gelagert ist.




AT 512 059 A1 2013-05-15

Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung für einen unterbrechungsfreien mechanischen Antrieb insbesondere einer Pumpe, mit einer Abtriebswelle (1) für den mechanischen Antrieb, mit einem Verbrennungsmotor (2) und mit einer mit der Abtriebswelle (1) verbundenen elektrischen Maschine (3) gezeigt. Um vorteilhafte Eigenschaften beim Abtrieb zu erlangen, wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung bekanntermaßen eine Kupplung (4) zum wahlweisen Verbinden des Verbrennungsmotors (2) mit der Abtriebsweile (1) zwischen dem Verbrennungsmotor (2) und der elektrischen Maschine (3) aufweist und dass zwischen Kupplung (4) und Abtriebswelle (1) ein Schwungrad (10) vorgesehen ist, das auf der mit der elektrischen Maschine (3) gemeinsamen Antriebswelle (8) gelagert ist.

Fig. 8

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für einen unterbrechungsfreien mechanischen Antrieb, insbesondere einer Pumpe, mit einer Abtriebswelle für den mechanischen Antrieb, mit einem Verbrennungsmotor und mit einer mit der Abtriebswelle verbundenen elektrischen Maschine.

Um Pumpen frei von ungewollten Unterbrechungen mit Hilfe eines Elektromotors antreiben zu können, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, diesen Pumpen ein Notstromaggregat zur Seite zu stellen, mit dem bei Ausfall der externen Energieversorgung die Elektromotoren der Pumpen anhand der Energieversorgung des Notstromaggregats weiter betrieben werden können. Nachteilig bei derartigen Vorrichtungen ist unter anderem der konstruktive Aufwand hierfür, weil wenigstens zwei Elektromotoren - einer der Pumpe und einer dem Notstromaggregat zugeordnet - vorzusehen sind. Dies ist insbesondere bei Pumpenantrieben mit erhöhter Leistungsaufnahme vergleichsweise kostenintensiv. Hinzu kommt, dass mit den bekannten Vorrichtungen erhebliche Schwankungen in der Pumpendrehzahl nicht ausgeschlossen werden können, beispielsweise weil eine Nennleistung des elektrisch angeschlossenen Notstromaggregats nicht unmittelbar bei Ausfall der elektrischen Energieversorgung zur Verfügung stehen kann.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, ausgehend vom eingangs geschilderten Stand der Technik eine Vorrichtung zu schaffen, bei der im Falle eines Ausfalls der externen Energieversorgung ein unterbrechungsfreier Abtrieb gewährleistet werden kann. Zudem sollen der konstruktive Aufwand der Vorrichtung vergleichsweise gering und die Herstellungskosten niedrig sein.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Vorrichtung eine Kupplung zum wahlweisen Verbinden des Verbrennungsmotors mit der Abtriebswelle zwischen dem Verbrennungsmotor und der elektrischen Maschine aufweist und dass zwischen Kupplung und Abtriebswelle ein Schwungrad vorgesehen ist, das auf der mit der elektrischen Maschine gemeinsamen Antriebswelle gelagert ist.

Weist die Vorrichtung eine Kupplung zum wahlweisen Verbinden des Verbrennungsmotors mit der Abtriebswelle zwischen dem Verbrennungsmotor und der elektrischen Maschine auf, dann kann bekanntermaßen eine Integration des Notstromaggregats mit der Antriebsseite der Vorrichtung geschaffen werden, womit sich der konstruktive Aufwand verringern kann. Wird dann auch zwischen Kupplung und Abtriebswelle ein Schwungrad vorgesehen, kann im Gegensatz zum Stand der Technik selbst bei Ausfall der externen Energieversorgung ein unterbrechungsfreier Abtrieb gewährleistet werden, weil bis zur Übernahme des Antriebs durch den Verbrennungsmotor diese elektrische Antriebsunterbrechung durch die Trägheit des Schwungrads ausgleichbar ist. Insbesondere können aber die sich durch den elektrischen Zusammenbruch ergebenden veränderten Antriebseigenschaften der elektrischen Maschine vom Abtrieb fern gehalten bzw. reduziert werden, indem das Schwungrad auf der mit der elektrischen Maschine gemeinsamen Antriebswelle gelagert ist. Das Schwungrad wirkt somit nicht nur gegenüber dem Abtrieb ausgleichend, sondern vergleichmäßigt auch die Antriebseigenschaften der elektrischen Maschine bei kollabierender Energieversorgung, so dass im Gegensatz zum Stand der Technik selbst bei Ausfall der Energieversorgung ein besonders gleichmäßiger Abtrieb ermöglicht werden kann. Außerdem kann durch die Anordnung des Schwungrads eine besonders kompakte und damit auch kostengünstige Vorrichtung geschaffen werden, weil das Schwungrad auf der elektrischen Maschine konstruktiv einfach aufgebaut werden kann. Ebenso kann sich dadurch auch eine erhöhte Standfestigkeit der elektrischen Maschine ergeben. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann sich daher nicht nur durch seine Betriebssicherheit beim unterbrechungsfreien Abtrieb sondern auch durch seine vergleichsweise günstigen Kosten aus-

zeichnen, was sich unter anderem auch durch einen gegenüber Lösungen mit Notstromaggregaten verminderten Wartungsaufwand ergeben kann.

Nimmt eine gemeinsame Lagerstelle der Antriebswelle Lagerkräfte einerseits vom Schwungrad und andererseits vom Rotor der elektrischen Maschine auf, dann kann ein auf einer elektrischen Maschine aufgebautes Schwungrad für erhebliche bauliche Kompaktheit an der Vorrichtung sorgen. Zudem kann aufgrund dieser gemeinsamen Lagerstelle die Wartungsfreundlichkeit der elektrischen Maschine noch weiter erhöht werden.

Einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn das Schwungrad im Bereich wenigstens eines der Wellenlager der elektrischen Maschine angeordnet ist, weil so auf eine eigene Lagerung des Schwungrads verzichtet werden kann.

Dient beim Antreiben der Abtriebswelle mit dem Verbrennungsmotor die elektrische Maschine als Generator zur Leistungsabgabe für eine unterbrechungsfreie elektrische Versorgung, kann der konstruktive Aufwand der Vorrichtung vermindert werden, weil beispielsweise auf zusätzliche Energiespeicher zur Versorgung zumindest der elektrischen Steuerung der Vorrichtung verzichtet werden kann. Außerdem kann so die Vorrichtung auch als Stromerzeuger für andere elektrische Verbraucher herangezogen werden, so dass die Vorrichtung für einen unterbrechungsfreien mechanischen Antrieb und gleichzeitig auch für eine unterbrechungsfreie elektrische Stromversorgung herangezogen werden kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann sich daher insbesondere durch ihre vielseitige Anwendbarkeit gegenüber bekannten Vorrichtungen abheben.

Eine einfache elektrische Anschlussmöglichkeit an ein elektrisches Versorgungsnetz kann sich ergeben, wenn die elektrische Maschine als Synchronmaschine ausgeführt ist.

Der konstruktive Aufwand der Vorrichtung wird noch weiter verringert, wenn zur Bildung eines Partikelabscheiders die Kühlluft der elektrischen Maschine zumindest teilweise vom Gehäuse des Schwungrads angesaugt wird. Das Gehäuse des Schwungrads wirkt somit im Zusammenhang mit dem rotierenden Schwungrad in der Art eines Abscheiders, beispielsweise für Festteile, die als Verunreinigungen der Kühlluft auftreten können, so dass eine eventuelle Verschmutzung der elektrischen Maschine vermindert werden kann.

Ist die Abtriebswelle als elastische Gelenkswelle ausgebildet, kann ein eventuelles Einschwingverhalten selbst bei einem abrupten Ausfalls der externen Energieversorgung vom Abtrieb fern gehalten werden. Eine Gefahr einer eventuellen Beschädigung der mit der Abtriebswelle mechanisch verbundenen Abnehmer kann so verringert werden. Hierfür kann sich für vereinfache Anschlussmöglichen eine elastische Kardanwelle besonders auszeichnen.

In der Figur ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch und teilweise aufgerissen dargestellt.

Es wird beispielsweise eine Vorrichtung zum unterbrechungsfreien mechanischen Abtrieb gezeigt, die eine Abtriebswelle 1 und einen Verbrennungsmotor 2 sowie eine elektrische Maschine 3 aufweist. Die elektrische Maschine 3 kann als Motor oder Generator betrieben werden. Zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und der elektrischen Maschine 3 ist eine elektromagnetische Kupplung 4 vorgesehen. Der Verbrennungsmotor 2 schließt mit seiner Motorwelle 5 an die Kupplungsscheibe 6 der elektromagnetischen Kupplung 4 an, wobei die andere Kupplungsscheibe 7 mit der Antriebswelle 8 der elektrischen Maschine 3 verbunden ist, so dass je nach Betriebsmodus anhand der elektrischen Steuerung 9 der Verbrennungsmotor 2 mit seiner Motorwelle 5 über die Antriebswelle 8 der elektrischen Maschine 3 mit der Abtriebswelle 1 mechanisch verbunden werden kann.

Zur Steuerung des Betriebsmodus ist die Steuerung 9 mit der elektrischen Maschine 3, der Kupplung 4 und dem Verbrennungsmotor 2 verbunden. Zwischen Kupplung 4 und Abtriebswelle 1 ist erfindungsgemäß ein Schwungrad 10 vorgesehen, das auf der Antriebswelle 8 der elektrischen Maschine 3 gelagert ist. Damit kann bei einem Ausfall der externen Energieversorgung für die elektrischen Anschlüsse 11 der Vorrichtung, insbesondere der elektrischen Maschine 3, das Schwungrad 10 als mechanischer Ausgleich von Drehzahländerungen genutzt werden, um so für einen unterbrechungsfreien Antrieb der Abtriebswelle 1 sorgen zu können, was sowohl beim Antrieb der Abtriebswelle 1 durch die elektrische Maschine 3, als auch beim Antrieb der Abtriebswelle 1 durch den Verbrennungsmotor 2 von Vorteil sein kann.

Das Schwungrad 10 ist im Bereich des Wellenlagers 12 der elektrischen Maschine 3 angeordnet, so dass einfache Konstruktionsverhältnisse entstehen. Denn an dieser Stelle kann sich eine gemeinsame Lagerstelle 18 zur Aufnahme der Lagerkräfte von Schwungrad 10 und dem lediglich andeutungsweise dargestellten Rotor 19 der elektrischen Maschine 3 ausbilden. Es kann sich so ein auf der elektrischen Maschine 3 aufgebautes Schwungrad 10 ergeben, was zu einer kompakten Baueinheit führt.

An das weitere Wellenlager 13 der elektrischen Maschine 3 schließt die elektromagnetische Kupplung 4 an. Die Abtriebswelle 1 ist als elastische Gelenkswelle ausgebildet, um die zwischen den Betriebsmodi der elektrischen Maschine 3 (Motor- bzw. Generatorbetrieb) eventuell auftretenden mechanischen Schwingungen zu dämpfen, was jedoch nicht näher dargestellt worden ist.

Im Falle des Antreibens der Abtriebswelle 1 mit dem Verbrennungsmotor 2 wird die elektrische Maschine 3 als Generator, insbesondere als Synchrongenerator, betrieben, sodass anhand dessen Leistungserzeugung zumindest die elektrische Steuerung 9 der Vorrichtung mit elektrischer Leistung versorgt werden kann. Außerdem kann damit die Vorrichtung neben einem unterbrechungsfreien mechanischen Abtrieb eine unterbrechungsfreie elektrische Leistungsversorgung sicherstellten.

Die von der elektrischen Maschine 3 angesaugte Kühlluft wird durch das Gehäuse 14 des Schwungrads 10 geführt. Damit kann die Kühlluft von Verunreinigungen gesäubert werden, die in weiterer Folge über nicht näher dargestellte Öffnungen im Gehäuse 14 ausgetragen werden können. Ein zusätzlicher Filter 15 sorgt für die weitere Reinigung der angesaugten Kühlluft, so dass die Vorrichtung unabhängig vom Aufstellungsort betrieben werden kann. Zudem ist ein weiterer Filter 16 vorgesehen, um die zur Kühlung der Kupplung 4 benötigte Kühlluft aus der elektrischen Maschine 3 gereinigt weiterführen zu können. Außerdem ist nach der Kupplung 4 ein Wellenlager 17 für die Motorwelle 5 vorgesehen.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung für einen unterbrechungsfreien mechanischen Antrieb, insbesondere einer Pumpe, mit einer Abtriebswelle für den mechanischen Antrieb, mit einem Verbrennungsmotor und mit einer mit der Abtriebswelle verbundenen elektrischen Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Kupplung (4) zum wahlweisen Verbinden des Verbrennungsmotors (2) mit der Abtriebswelle (1) zwischen dem Verbrennungsmotor (2) und der elektrischen Maschine (3) aufweist und dass zwischen Kupplung (4) und Abtriebswelle (1) ein Schwungrad (10) vorgesehen ist, das auf der mit der elektrischen Maschine (3) gemeinsamen Antriebswelle (8) gelagert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine gemeinsame Lagerstelle (18) der Antriebswelle (8) Lagerkräfte einerseits vom Schwungrad (10) und andererseits vom Rotor (19) der elektrischen Maschine (3) aufnimmt.

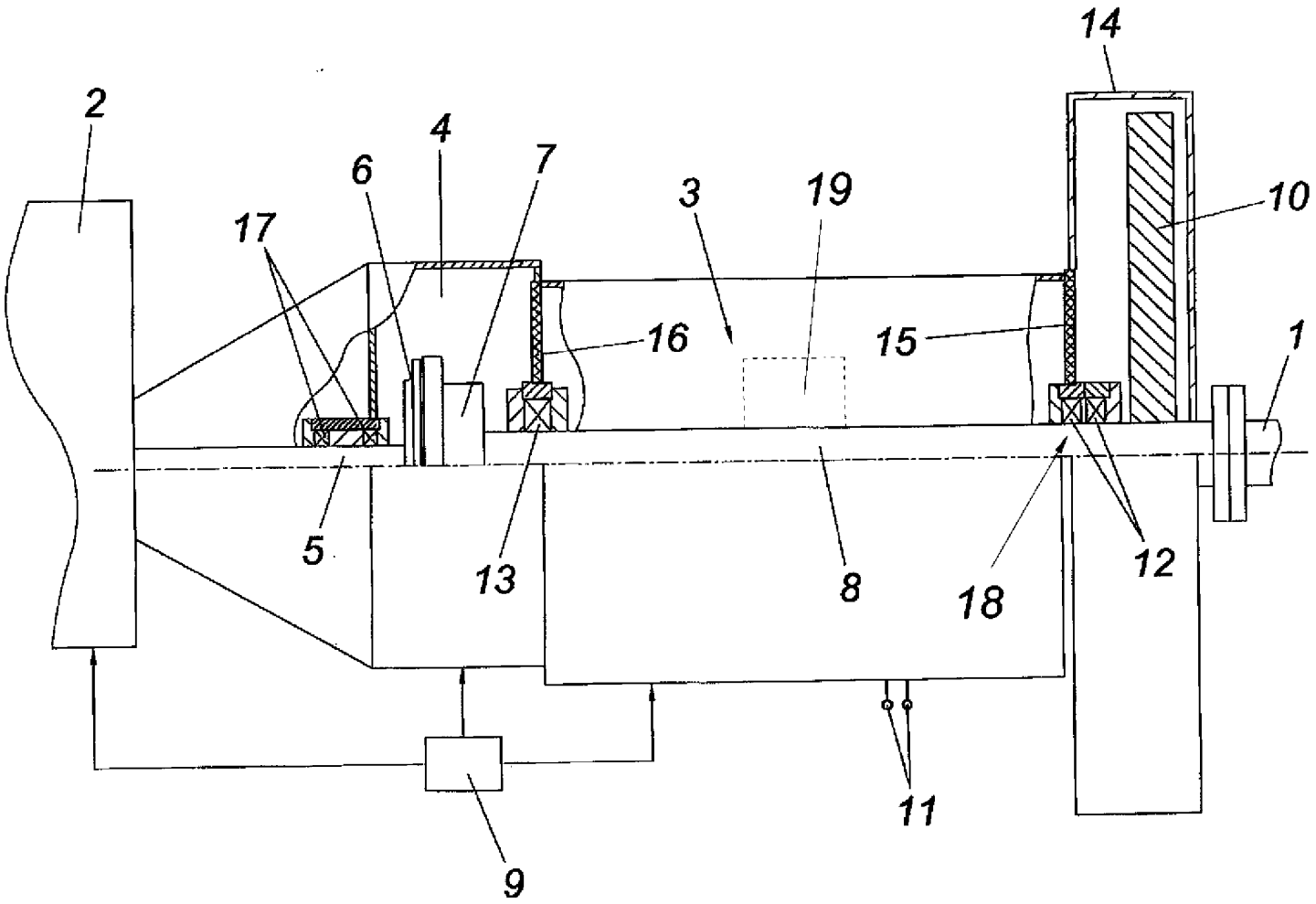
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwungrad (10) im Bereich wenigstens eines der Wellenlager (12, 13) der elektrischen Maschine (3) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass beim Antreiben der Abtriebswelle (1) mit dem Verbrennungsmotor (2) die elektrische Maschine (3) als Generator zur Leistungsabgabe für eine unterbrechungsfreie elektrische Versorgung dient.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Maschine (3) als Synchronmaschine ausgeführt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung eines Partikelabscheiders die Kühlluft der elektrischen Maschine (3) zumindest teilweise vom Gehäuse (14) des Schwungrads (10) angesaugt wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle (1) als elastische Gelenkswelle, insbesondere als elastische Kardanwelle, ausgebildet ist.


14
2
4
6
7
3
19
10
17
16
15
1
5
13
8
18
12
11
9

Recherchenbericht zu **A 1577/2011**

österreichisches patentamt

| |
|---|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:<br>***F02B 63/00*** (2006.01); ***F04B 17/03*** (2006.01); ***F04B 17/05*** (2006.01) |
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:<br>F02B 63/00; F04B 17/03; F04B 17/05 |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br>F02B, F04B FTCLA: 3H069/CC01, 3H069/CC03 |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br>EPODOC, WPI, XFULL |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27. Oktober 2011** eingereichten Ansprüchen **1 - 7** erstellt. |

| Kategorie*) | Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
|---|---|---|
| X | US 3941012 A (MAYER) 02. März 1976 (02.03.1976)<br>Fig. 1 und 2 | 1 - 3, 5 |
| X | EP 1967486 A1 (NIFTYLIFT) 10. September 2008 (10.09.2008)<br>Fig. 1 | 1, 4, 5 |
| A | EP 1736433 A1 (TOYOTA) 27. Dezember 2006 (27.12.2006)<br>Fig. 1 | 1 - 7 |

| Datum der Beendigung der Recherche: | ☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt | Prüfer(in): |
|---|---|---|
| 16. März 2012 | | THALHAMMER C. |

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- **X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- **Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- **A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- **P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- **E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- **&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.