

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. März 2009 (19.03.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/033902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 17/30 (2006.01)

MANDEL, Jörg [DE/DE]; Am Seelachwald 17, 70499 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060462

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. August 2008 (08.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 042 442.8
6. September 2007 (06.09.2007) DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

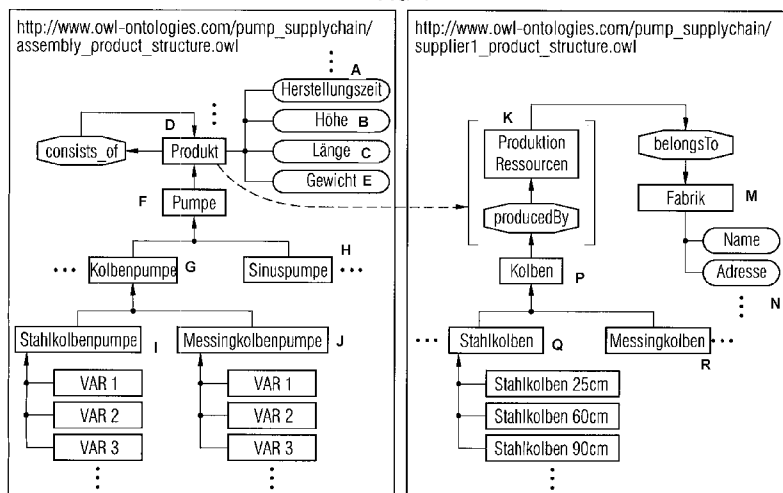
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCHER, Jan-Gregor [DE/DE]; Sempststrasse 16, 85457 Wilflingwörth (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MARKING OBJECTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUR KENNZEICHNUNG VON OBJEKTEN

FIG 4



- A Production time
- B Height
- C Length
- E Weight
- D Product
- F Pump
- G Piston pump
- H Sine pump
- I Steel piston pump
- J Brass piston pump
- K Production resources
- M Factory
- N Address
- P Piston
- Q Steel piston
- R Brass piston

(57) Abstract: Method and system for marking objects which pass through different process stages, wherein the objects are described ontologically for the respective process stages, and classes and/or relations for marking the objects as equivalents are linked to one another.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und System zur Kennzeichnung von Objekten, die unterschiedliche Prozessstufen durchlaufen, wobei die Objekte für die jeweiligen Prozessstufen ontologisch beschrieben und Klassen und/oder Relationen zur Kennzeichnung der Objekte als äquivalente zueinander verknüpft werden.

WO 2009/033902 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Verfahren und System zur Kennzeichnung von Objekten

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und System zur semantischen Beschreibung von Objekten in einem integrierten Produktmodell zur Ablösung von herkömmlichen Nummernsystemen.

10 Ein Objekt, sei es ein materieller Gegenstand, wie beispielsweise ein herzustellendes Fahrzeug oder ein immaterielles Dienstleistungsprodukt, wie zum Beispiel eine Finanzdienstleistung, kann mehrere Prozessstufen eines Gesamtprozesses durchlaufen.

15 Fig. 1 dient zur Verdeutlichung der der Erfindung zugrundeliegenden Problematik. Ein Produkt bzw. Objekt gelangt von einer Prozessstufe N zu einer nachfolgenden Prozessstufe N+1. Beispielsweise ist die Prozessstufe N ein Zulieferer, der ein zu montierendes Teil an eine Prozessstufe N+1 in einem anderen Unternehmen liefert, in dem eine Montage der zugelieferten Objekte bzw. Zulieferteile erfolgt. Bei dem Zulieferteil bzw. Objekt handelt es sich beispielsweise um eine Pumpe für ein Kraftfahrzeug mit einer bestimmten Kennzeichnung.

25 Bei herkömmlichen Systemen verwenden unterschiedliche Unternehmen, d.h. sowohl die Zulieferer, als auch die Abnehmer bzw. die Montageunternehmen unterschiedliche Nomenklaturen für die Objekte. Beispielsweise wird ein Artikel bzw. ein Objekt mit "0001" entsprechend der Nomenklatur A des Zuliefererunternehmens bezeichnet, wohingegen es bei dem Montageunternehmen entsprechend dessen Nomenklatur B mit "000a" bezeichnet wird. Zur eindeutigen Kennzeichnung eines gelieferten Artikels bzw. eines gelieferten Objekts, erfolgt daher an der Grenze zwischen den beiden Nomenklaturen A, B, bei herkömmlichen Systemen eine Transformation der Objekt-
35 Kennzeichnung.

Für jeden Lebenszyklus bzw. für jede Phase oder Prozessstufe eines Produktes verfügen Unternehmen über eine oder mehrere separate Modelle, die auch als Phasenmodelle bezeichnet werden. Zwischen diesen Phasenmodellen bzw. Prozessstufen mit
5 unterschiedlichen Nomenklaturen werden Objektdaten, insbesondere Produktkennzeichnungen transformiert. Eine Objektdaten-
transformation bildet dabei einen Teil des Produktdatenmanagements innerhalb eines produzierenden Unternehmens. Auch innerhalb ein und derselben Prozessstufe werden in manchen Fällen
10 verschiedene Nomenklaturen eingesetzt. Erfolgt beispielsweise eine 3D-Fertigungsentwicklung können unterschiedliche Softwaretools von beteiligten Bereichen wie Logistik- oder Montageplanung sowie Lieferanten verschiedene Nomenklaturen aufweisen.

15

Jedes Phasenmodell beschreibt eine andere Sicht auf das Produkt bzw. den Artikel und verwendet unterschiedliche Beschreibungselemente. Das Phasenmodell identifiziert und klassifiziert Produkte mittels verschiedenartiger Nummernsysteme,
20 wobei Änderungen an einer Identifikation, Klassifizierung oder Strukturierung in einem Phasenmodell direkte Auswirkungen für andere Phasenmodelle zur Folge haben können.

Produkte bzw. Artikel von externen Zulieferern sind dabei ohne weiteres anhand des Nummernsystems der Zuliefererfirma identifizierbar. Aus der Sicht des Abnehmers bzw. des die Einzelteile montierenden Unternehmens ist eine Integration in das eigene Nummernsystem notwendig. In einem herkömmlichen System kann diese Transformation zwischen zwei Nummernsystemen durch entsprechende manuell erzeugte Transformationstabellen vorgenommen werden. Eine Transformation zwischen einem
30 firmeninternen Nummerierungssystem und externen Nummerierungssystemen sowie Änderungen an den Stamm- und Strukturdaten in dem Zulieferernetzwerk stellen für das Unternehmen einen erheblichen ständigen Anpassungsaufwand dar. Ferner besteht ständig die Gefahr einer fehlenden Datenintegrität und einer fehlenden Konsistenz der Produktdaten.
35

In vielen Unternehmen werden sogar unterschiedliche Nomenklaturen bzw. Nummernsysteme für unterschiedliche Unternehmensbereiche eingesetzt. Beispielsweise wird ein Gegenstand bzw. ein Produkt in der Entwicklungsabteilung anders bezeichnet
5 als in der Fertigung oder bei der Qualitätssicherung. Daher ist bei herkömmlichen Systemen oft auch eine Transformation zwischen Nomenklaturen unterschiedlicher Unternehmensbereiche notwendig.

10 Herkömmliche Systeme haben zudem den Nachteil, dass sie unflexibel gegenüber Änderungen von Nummernsystemen sind. Ändert beispielsweise ein Zulieferer seine Nomenklatur bzw. sein Nummernsystem, ist es notwendig alle Prozessstufen durch entsprechende Transformationen zu ergänzen bzw. zu ändern.

15

Fig. 2 zeigt ein herkömmliches hierarchisch aufgebautes System zur Identifikation und Klassifikation von Produkten bzw. Artikeln mit sogenannten Sachmerkmalsleisten. Eine Klasse "pump" weist zwei Unterklassen "piston pump" und "sinus pump"
20 auf, die ihrerseits Unterklassen enthalten. Beispielsweise weist die Unterklasse "piston pump" ihrerseits die Unterklassen "piston pump steel" sowie die Unterklasse "piston pump brass" auf. Innerhalb der Unterklassen gibt eine Stückliste eindeutig identifizierbare Objekte an, beispielsweise enthält
25 die Unterklasse "piston pump steel" ein Objekt mit dem Artikelcode "0170101001" mit dem Namen KPS7710-X12. Dieses Objekt hat als Eigenschaften eine Höhe H von 12, eine Länge L von 60 und ein Gewicht (Weight) von $W = 32,8$. Die in Fig. 2 dargestellte herkömmliche Kennzeichnung von Produkten erfolgt beispielsweise gemäß einer Nomenklatur eines Zulieferers. Liefert der Zulieferer Pumpen an einen Abnehmer, beispielsweise einen Fahrzeughersteller, sieht sich dieser gezwungen, die Stücklisten bei der Zulieferung der Artikel in seine eigene Nomenklatur zu übersetzen bzw. zu transformieren. Ändert der
30 Zulieferer seine Nomenklatur oder fügt er andere Pumpen seinem Sortiment hinzu, muss der Abnehmer bzw. der Fahrzeughersteller seine Nomenklatur entsprechend ergänzen. Wie man aus dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel erkennen kann weist ein

komplexes Produkt etwa ein Fahrzeug eine Vielzahl von eingebauten Artikeln bzw. Zulieferteilen auf, so dass eine Anpassung bzw. eine Änderung der Transformationen zwischen den verschiedenen Kennzeichnungssystemen einen erheblichen Aufwand für das Unternehmen darstellt. Die Situation wird zusätzlich verschärft wenn ein Abnehmer Zulieferteile von einer großen Anzahl unterschiedlicher Zuliefererunternehmen erhält, die jeweils ihr eigenes Nummernsystem aufweisen. Will ein Abnehmer entsprechende Zulieferteile von einem anderen Zulieferer beziehen, der Zulieferteile zu günstigeren Lieferkonditionen anbietet, sieht sich der Abnehmer zudem gezwungen, zunächst sein Nummernsystem anzupassen, wobei er Transformationen von dem Nummernsystem des neuen Zulieferers zu seinem eigenen Nummernsystem definieren muss. Der dafür notwendige Aufwand erschwert dem Abnehmer einen Wechsel von einem bisherigen Zulieferer zu einem anderen Zulieferer.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und System zur Kennzeichnung von Objekten zu schaffen, bei denen keine Transformationen zwischen verschiedenen Nomenklaturen unterschiedlicher Prozessstufen erforderlich sind.

Die Erfindung schafft ein Verfahren zur Kennzeichnung von Objekten, die unterschiedliche Prozessstufen durchlaufen, wobei die Objekte für die jeweiligen Prozessstufen ontologisch beschrieben werden und Klassen und/oder Relationen zur Kennzeichnung der Objekte als äquivalent miteinander verknüpft werden.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Objekte in der Ontologiebeschreibungssprache OWL (Web Ontology Language) beschrieben.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht eine Prozessstufe aus einer oder mehreren sequenziellen oder parallelen Prozessphasen, die jeweils eine zugehörige Nomenklatur haben.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens hat jede Prozessstufe einen eigenen Namensraum bzw. Nomenklatur.

5

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Objekt ein materieller Gegenstand oder ein immaterielles Dienstleistungsprodukt.

10 Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens bilden mehrere Prozessstufen eine Prozessdomain.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sind innerhalb einer Prozessdomain Standard-Klassen und Standard-Relationen vorgesehen.

15

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Standard-Klassen und Standard-Relationen einer Prozessstufe innerhalb einer Prozessdomain automatisch mit entsprechenden Standard-Klassen und Standard-Relationen einer anderen Prozessstufe der Prozessdomain verknüpft.

20

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Klassen und/oder Relationen einer Prozessstufe mittels vorgegebener Regeln automatisch miteinander verknüpft.

25

Bei einer Ausführungsform werden die verwendeten Regeln automatisch durch Lernverfahren generiert.

30 Bei einer weiteren Ausführungsform werden die verwendeten Regeln anhand vorgegebener Schablonen zur Erzeugung von Regeln, sogenannten Regel-Templates, automatisch instantiiert.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden den durch Verknüpfung gekennzeichneten Objekten zusätzlich Objekt-Kennzeichnungen zugewiesen.

35

Die Erfindung schafft ferner ein System zur Kennzeichnung von Objekten, die unterschiedliche Prozessstufen durchlaufen, wobei die Objekte für die jeweiligen Prozessstufen ontologisch beschrieben werden und Klassen und/oder Relationen zur
5 Kennzeichnung der Objekte als äquivalent zueinander verknüpft werden.

Im Weiteren werden bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Systems zur
10 Darstellung erfindungswesentlicher Merkmale beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein herkömmliches System mit unterschiedlichen Nomenklaturen zur Darstellung der der Erfindung zugrundeliegenden Problematik;
15

Fig. 2 ein herkömmliches Kennzeichnungssystem nach dem Stand der Technik;
20

Fig. 3 ein Diagramm zur Darstellung der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Kennzeichnung von Objekten;

Fig. 4 ein Beispiel zur ontologischen Beschreibung unterschiedlicher Prozessstufen zur Erläuterung der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens;
25

Fig. 5 ein Beispiel eines Mappings zwischen ontologischen Objektbeschreibungen verschiedener Prozessstufen zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
30

Fig. 6 ein Beispiel für eine Relation, wie sie bei dem erfindungsgemäßen Verfahren benutzt wird;
35

Fig. 7 ein Beispiel für eine Instanz für das in Fig. 4 angegebene Beispiel.

Wie man aus Fig. 3 erkennen kann, hat ein erfindungsgemäßes System 1 zur Kennzeichnung von Objekten mehrere Prozessstufen, welche die Objekte durchlaufen. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel durchlaufen Objekte mehrere Prozessstufen 2-1 bis 2-4 einer ersten Domäne sequentiell bevor sie zwei Prozessstufen 2-5 bis 2-6 einer zweiten Domäne durchlaufen. Mehrere Prozessstufen bilden eine sogenannte Prozessdomäne. Bei den Prozessstufen handelt es sich um beliebige Prozessstufen beispielsweise um Prozessstufen eines Fertigungsprozesses oder eines Finanzprozesses. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel, ist beispielsweise die Prozessstufe 2-1 eine Prozessstufe zur Entwicklung eines komplexen Gegenstandes, beispielsweise eines Fahrzeugs. Die Stufe 2-2 wird durch eine Fertigungsvorbereitungsstufe gebildet und die Prozessstufe 2-3 durch eine Montagestufe zur Montage des Produkts. Die Prozessstufe 2-4 stellt beispielsweise eine Stufe zur Qualitätssicherung des Fahrzeugs dar. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel sind die Prozessstufen 2 seriell miteinander verkettet. Bei alternativen Ausführungsformen können die Prozessstufen auch beliebig miteinander verknüpft sein.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Kennzeichnung von Objekten werden die Objekte für die jeweiligen Prozessstufen 2 ontologisch beschrieben. Beispielsweise werden die Objekte mittels der Web Ontology Language (OWL) ontologisch beschrieben. Die Ontologie ist eine Wissensbasis, in der Informationen für bzw. über das Objekt durch ein Geflecht von Beziehungen gespeichert sind, beispielsweise Klassen, Unterklassen, Relationen sowie Eigenschaften bzw. Attribute. Die Ontologie beinhaltet strukturierte und organisierte Konzepte und Zuweisungen, die ein Produkt in einzelnen Prozessstufen eines Produktzyklus beschreiben. Produkte werden in dem ontologischen Modell zu ihrer Fertigungszeit instantiiert. Die Verbindung eines realen Produktes mit der Repräsentation des Produktes als ein Objekt in einer modellierten Produktklasse geschieht durch Instantiierung der Klasse.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel für eine ontologische Beschreibung von Objekten in zwei Prozessstufen zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens. In dem dargestellten Beispiel handelt es sich um eine Prozessstufe eines Pumpenzulieferers und eines Montageunternehmens, bei dem Pumpen in einem komplexen Produkt eingebaut werden.

Wie man aus Fig. 4 erkennen kann ist eine Klasse "Product" (Produkt) definiert mit den Eigenschaften bzw. Attributen "production time" (Produktionszeitpunkt), "height" (Höhe), "length" (Länge), "weight" (Gewicht). Aufgrund der Relation "consists of" kann ein Produkt wiederum aus einem einzigen Produkt oder mehreren Produkten bestehen. Die Klasse "Product" weist als Unterklasse die Klasse "pump" (Pumpe) auf, wobei die Eigenschaften bzw. Attribute der Klasse "Product" an diese Unterklasse "Pump" vererbt werden. Die Unterklasse "Pump" weist ihrerseits zwei Unterklassen "Piston Pump" und "Sinus Pump" auf, die auch die Eigenschaften bzw. Attribute der Oberklasse "Product" vererbt erhalten. Die Unterklasse "Piston Pump" hat ihrerseits zwei Unterklassen "Piston Pump Steel" und "Piston Pump Brass", wobei es für jede Unterklasse wiederum Varianten VAR1, VAR2, VAR3 gibt. Alle direkten und über die Transitivitätseigenschaft der Vererbungsrelation indirekt deklarierten Unterklassen von "Product" erben die Relationen und Eigenschaften von "Product".

Auf Seiten des Zulieferers werden die von ihm produzierten Produkte beschrieben. In dem angegebenen Beispiel produziert der Zulieferer Kolben für eine Pumpe. Dabei weist die Klasse "Piston" (Kolben) Unterklassen auf, nämlich "Piston Steel" (Stahlkolben) und "Piston Brass" (Messingkolben) auf. Weiterhin existieren verschiedene Varianten von Stahlkolben unterschiedlicher Länge, nämlich "Piston Steel 25cm", "Piston Steel 60cm" und "Piston Steel 90cm". Die Klasse "Piston" steht in Relation zu der Klasse "Production Resource" durch eine Relation "producedBy", die angibt, dass die Klasse "Production Resource" bzw. Produktionsressource in einer binären Relation zu der Klasse "Piston" (Kolben) steht. Durch eine

weitere binäre Relation wird angegeben, dass die Klasse "Production Resource" anhand der "belongsTo" Relation zu einer Fabrik (Klasse "Plant") mit den Eigenschaften Name und Adresse gehört bzw. dort produziert wird.

5

Beide Prozessstufen, nämlich die Prozessstufe des Zulieferers "Supplier 1" und die Montageprozessstufe "assembly" werden bei dem angegebenen Beispiel ontologisch in OWL-Sprache in einer sogenannten T-Box beschrieben, wobei jede Prozessstufe einen eigenen Namensraum aufweist, beispielsweise "ASS" für die Montage (assembly) und "SUPP1" für den Zulieferer (supplier).

10

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden zur Kennzeichnung von Objekten Klassen und/oder Relationen der ontologischen Beschreibung als äquivalent zueinander verknüpft.

15

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Beispiel wird die Klasse "Product" innerhalb der ontologischen Beschreibung der Montage-Prozessstufe als äquivalent zu der Klasse der Individuen definiert, die von der Klasse "Production Resource" produziert werden.

20

In dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt eine eindeutig Identifikation eines Objekts nicht mehr wie bei herkömmlichen Verfahren anhand einer vergebenen Objekt-ID bzw. Objektname sondern anhand der semantischen/ontologischen Beschreibung des Objekts in verschiedenen Prozessstufen, die miteinander verknüpft werden.

25

30

Fig. 5 zeigt ein Beispiel für ein Mapping zwischen zwei ontologischen Produktbeschreibungen für die beiden in Fig. 4 dargestellten Prozessstufen. Die OWL-Beschreibungssprache basiert auf XML. Es werden zwei verschiedene Namensräume (namespaces) XMLNS für die beiden unterschiedlichen Prozessstufen definiert. Die Klasse "Product" in der Montage-Prozessstufe wird als äquivalent zu der Klasse derjenigen Individuen definiert, die von der Klasse "Production Resource" in der Pro-

35

zessstufe des Zulieferers produziert werden. Mit Hilfe dieses
Ontologie-Mappings werden die Ontologien der verschiedenen
Prozessstufen, die beispielsweise unterschiedlichen Firmen
bzw. Firmenteilen angehören, miteinander verknüpft. Für die
5 eindeutige Identifikation von Instanzen werden aussagekräftige
Relationen oder Eigenschaften gewählt, die den Ergebnis-
raum des Identifikationsprozesses ausreichend einschränken.
Beispielsweise lässt sich ein Produkt durch die Angabe der
Produktklasse, der Produktvariante, des Herstellungsortes,
10 d.h. einer exakten Ortsangabe einer Fertigungsressource und
eines Herstellungszeitpunktes sowie unter Umständen durch An-
gabe der Produktstruktur eindeutig identifizieren. Beispiels-
weise lässt sich eine bestimmte Pumpe bzw. Instanz der Klasse
"Piston Pump Steel" anhand der vererbten Eigenschaften der
15 Oberklasse "Product" und damit verknüpfter Klassen oder Rela-
tionen eindeutig individualisieren.

Zum Beispiel lässt sich eine bestimmte, aus Stahl gefertigte
Kolbenpumpe ("Piston Pump Steel") anhand der vererbten Attri-
20 bute bzw. Eigenschaften der Oberklasse "Product" und ver-
knüpfter Klassen bzw. Relationen eindeutig individualisieren.
Eine bestimmte aus Stahl gefertigte Kolbenpumpe wird bei-
spielsweise zu einem bestimmten Herstellungszeitpunkt (pro-
duction time), mit einer bestimmten Höhe (height), einer be-
25 stimmten Länge (length) und mit einem bestimmten Gewicht
(weight) produziert, wobei die produzierte bzw. hergestellte
Kolbenpumpe durch eine bestimmte Produktionsressource des Zu-
lieferers innerhalb einer bestimmten Fabrik (plant) des Zu-
lieferers hergestellt wurde. Beispielsweise wird eine aus
30 Stahl gefertigte Kolbenpumpe (piston pump steel) am 10. Mai
2007 um 14:53 Uhr und 30 Sekunden mit einer Höhe $H = 12$, eine
Länge $L = 60$ und einem Gewicht $W = 32,8$ hergestellt und zwar
durch eine Produktionsressource eines bestimmten Zulieferers
(supplier 1), die zu einer Herstellungsfabrik (plant) mit ei-
35 nem bestimmten Namen, etwa "Bremen_Plant" gehört. Je mehr
Attribute bzw. Eigenschaften mit der zu instantiierenden
Klasse verbunden sind desto eindeutiger lässt sich ein indi-
viduelles Objekt identifizieren. Eine weitere Möglichkeit,

die Individualisierung zu erleichtern besteht darin, Attribute bzw. Eigenschaften zu verwenden, die einen Wertebereich mit einer besonders hohen Auflösung bieten, beispielsweise ein Produktionszeitpunkt mit einer hohen zeitlichen Auflösung. Beispielsweise wird bei einer gegebenen Herstellungsrate von 1 Objekt pro Millisekunde bei einer Auflösung von 1 Millisekunde für den Herstellungszeitpunkt ein hergestelltes Objekt eindeutig individualisiert. Mit Hilfe von sogenannten Reasonern können zudem neben der Konsistenz auch Eigenschaften der Prozessstufen übergreifend überprüft sowie Anfragen an eine Terminologie und an Instanzdaten gestellt werden.

Fig. 6 zeigt ein Beispiel einer Relation innerhalb einer ontologischen Beschreibung einer Prozessstufe. Eine Relation kann mehrere Klassen miteinander verknüpfen. Eine Relation kann beispielsweise als binäre Relation zwei Klassen miteinander verbinden oder als ternäre Relation drei Klassen. Fig. 5 zeigt als Beispiel eine ternäre Relation, die drei Klassen miteinander logisch verknüpft, nämlich die Klasse "Produkt P", die Klasse "Mitarbeiter M" und die Klasse "Werkzeug W". Die Relation kann beispielsweise lauten: Das Produkt P wird von dem Mitarbeiter M unter Verwendung eines Werkzeuges W hergestellt.

Eine binäre Relation verknüpft zwei Klassen miteinander. Eine Eigenschaft einer Klasse kann als unnäre Relation aufgefasst werden, d.h. die Relation gilt nur bei dieser Klasse.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens bilden mehrere Prozessstufen eine sogenannte Prozessdomäne, beispielsweise mehrere Prozessstufen innerhalb eines Unternehmens. Eine Prozessdomäne kann aber auch beispielsweise alle Prozessstufen innerhalb einer Branche umfassen, beispielsweise innerhalb der Automobilindustrie.

35

Bei einer möglichen Ausführungsform können innerhalb einer Prozessdomäne Standard-Klassen und Standard-Relationen definiert bzw. vorgesehen werden. Dabei kann eine Standardklasse

oder Standardrelation in einer Prozessstufe der Prozess-
Domain bei einer möglichen Ausführungsform automatisch mit
einer entsprechenden Standard-Klasse oder Standard-Relation
einer anderen Prozessstufe dergleichen Prozessdomain ver-
5 knüpft werden.

In dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel kann man
beispielsweise die Klasse "Production Resource" und die Rela-
tion "producedBy" als Standardelemente definieren, die stets
10 mit der Standardklasse "Product" in einer äquivalenten Bezie-
hung zu verknüpfen ist. Durch die Festlegung von Standard-
Klassen und Standard-Relationen, die mit vorgegebenen Regeln
miteinander zu verknüpfen sind, erfolgt die Kennzeichnung der
Objekte anhand des ontologischen Beziehungsgeflechtes automa-
15 tisch.

Fig. 7 zeigt ein Beispiel einer Instantiierung des in Fig. 4
dargestellten ontologischen Beschreibungsmodells. Eine In-
stanz bzw. ein Individuum, das selbst nicht mit einer Objekt
20 ID versehen werden muss, ist durch sein Beziehungsgeflecht,
insbesondere aufgrund der vererbten Eigenschaften und der
Verknüpfung mit dem Fertigungsprozess des Zulieferers eindeu-
tig individualisiert. Bei dem in Fig. 7 dargestellten Bei-
spiel ist die Instanz bzw. das individuelle Objekt durch ei-
25 nen genauen Herstellungszeitpunkt, nämlich den 5. Oktober 2007
um 14:53 Uhr und 30 Sekunden, mit einer Länge von 60 und mit
einem Gewicht von 32,8 und der durch Äquivalenzverknüpfung
hergestellten Beziehung zu der ontologischen Beschreibung ei-
nes darin eingebauten Stahlkolbens ("Piston Steel 25cm") des
30 Zulieferers 1 (SUPP1) eindeutig gekennzeichnet. In dem darge-
stellten Beispiel wird die individuelle Pumpe neben den Ei-
genschaften der Oberklasse "Product", die an die Unterklasse
"Piston Pump Steel" vererbt werden, durch die Verknüpfung der
ontologischen Beschreibungen der beiden Prozessstufen und zu-
35 sätzlich Angaben für die Instanz bzw. das individuelle Pro-
dukt eindeutig individualisiert. Wie man aus Fig. 7 erkennen
kann, hat der in der Pumpe enthaltene Stahlkolben eine Länge
von 25 cm. Der Stahlkolben wurde von dem Zulieferer herge-

stellt, wobei die Herstellung des Stahlkolbens durch eine Instanz einer Produktionsressource ("Production Resource"), die zu einer Fabrik (plant) des Zulieferers SUPP1 in Bremen gehört, erfolgte. Die Fertigung des Stahlkolbens wurde an einem
5 individuellen Produktionszeitpunkt nämlich am 5. Februar 2007 um 4:31:59 Uhr durchgeführt, wobei der Stahlkolben eine Länge (length) von 25 cm und ein Gewicht (weight) von 13,4 aufweist.

10 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird somit eine bestimmte hergestellte Kolbenpumpe (piston pump steel) nicht wie bei herkömmlichen Verfahren mit einer Objektidentifizierung, beispielsweise einem Artikelcode oder einem Namen versehen, sondern durch ein ontologisches Beziehungsgeflecht, welches über
15 mehrere Prozessstufen reicht, eindeutig individualisiert. Bei dem herkömmlichen Verfahren, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, ist eine aus Stahl hergestellte Kolbenpumpe (piston pump Steel) etwa durch die Objektidentifizierung (Article code = 0170101001) mit dem Namen "KPS-77-10-X12" gekennzeichnet.
20 Demgegenüber wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine aus Stahl hergestellte Kolbenpumpe durch eine Instanz eines ontologischen Beziehungsgeflechtes individualisiert, wie dies beispielhaft in Fig. 7 dargestellt ist. Bei einer möglichen Ausführungsform kann der Instanz zusätzlich noch eine Kennzeichnung verliehen werden, die beispielsweise für einen Nutzer leicht verständlich ist. Beispielsweise kann die in Fig.
25 7 durch das ontologische Beziehungsgeflecht eindeutig gekennzeichnete Instanz bzw. Objekt, zusätzlich mit einem Namen versehen werden, etwa "Stahlkolbenpumpe HANS".

30

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Identifikation eines Objekts, beispielsweise eines hergestellten Produktes, unabhängig davon erfolgen, ob es die Fertigung durchlaufen hat, gerade in einem Lager vorliegt als Teil einer Stückliste
35 in einem Modul einer Fremdfirma verbaut wird oder in Analysen auftaucht. Bei dem erfindungsgemäßen System wird keine Nummerierung bzw. Namenskennzeichnung benötigt. Die Individualisierung bzw. Kennzeichnung der Objekte erfolgt bei dem erfin-

5 dungsgemäßen Verfahren implizit durch dessen Eigenschaften
und Relationen. Somit wird bei dem erfindungsgemäßen Verfah-
ren auch keine Transformation von verschiedenen Nomenklaturen
benötigt. Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. das erfindungs-
gemäße System zeichnet sich durch hohe Flexibilität und un-
eingeschränkte Erweiterbarkeit aus. Das erfindungsgemäße Ver-
fahren und System lässt sich in ein Produktmanagementsystem
integrieren. Durch die Einführung von auf Ontologie basieren-
den Modellen werden bei herkömmlichen Systemen Nummernsysteme
10 überflüssig. Dabei ist es möglich, sowohl Stamm- als auch
Strukturdaten semantisch mit Hilfe einer an die Prozessstufen
angepassten Terminologie zu klassifizieren.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren und System eignet sich für be-
liebige Gegenstände bzw. Produkte, d.h. sowohl für materielle
Produkte als auch für Dienstleistungsprodukte.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kennzeichnung von Objekten, die unterschiedliche Prozessstufen durchlaufen, wobei die Objekte für die
5 jeweiligen Prozessstufen ontologisch beschrieben werden und Klassen und/oder Relationen zur Kennzeichnung der Objekte als äquivalent zueinander verknüpft werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Objekte in der Onto-
10 logiensprache OWL (Web Ontology Language) beschrieben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei Prozessstufen Prozessphasen aufweisen, die jeweils eine
zugehörige Nomenklatur haben.
15
4. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei jede Prozessstufe eine eigene Nomenklatur aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 1,
20 wobei ein Objekt ein materieller Gegenstand oder ein immaterielles Dienstleistungsprodukt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei mehrere Prozessstufen eine Prozessdomäne bilden.
25
7. Verfahren nach Anspruch 6,
wobei innerhalb der Prozessdomäne Standard-Klassen und Stan-
dard-Relationen vorgesehen sind.
- 30 8. Verfahren nach Anspruch 7,
wobei Standardklassen und Standardrelationen einer Prozess-
stufe einer Prozessdomäne automatisch mit entsprechenden
Standard-Klassen und Standardrelationen einer anderen Pro-
zessstufe der Prozessdomäne verknüpft werden.
35
9. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei Klassen und Relationen einer Prozessstufe mittels vor-
gegebener Regeln automatisch verknüpft werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
wobei die verwendeten Regeln automatisch durch Lernverfahren
generiert werden.

5

11. Verfahren nach Anspruch 9,
wobei die verwendeten Regeln anhand vorgegebener Schablonen
zur Erzeugung von Regeln automatisch instantiiert werden.

10 12. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei den durch Verknüpfung gekennzeichneten Objekten zusätz-
lich Objekt-Kennzeichnungen zugewiesen werden.

15 13. System zur Kennzeichnung von Objekten, die unterschiedli-
che Prozessstufen durchlaufen,
wobei die Objekte für die jeweiligen Prozessstufen ontolo-
gisch beschrieben werden und Klassen und/oder Relationen zur
Kennzeichnung der Objekte als äquivalent zueinander verknüp-
bar sind.

FIG 1
Stand der Technik

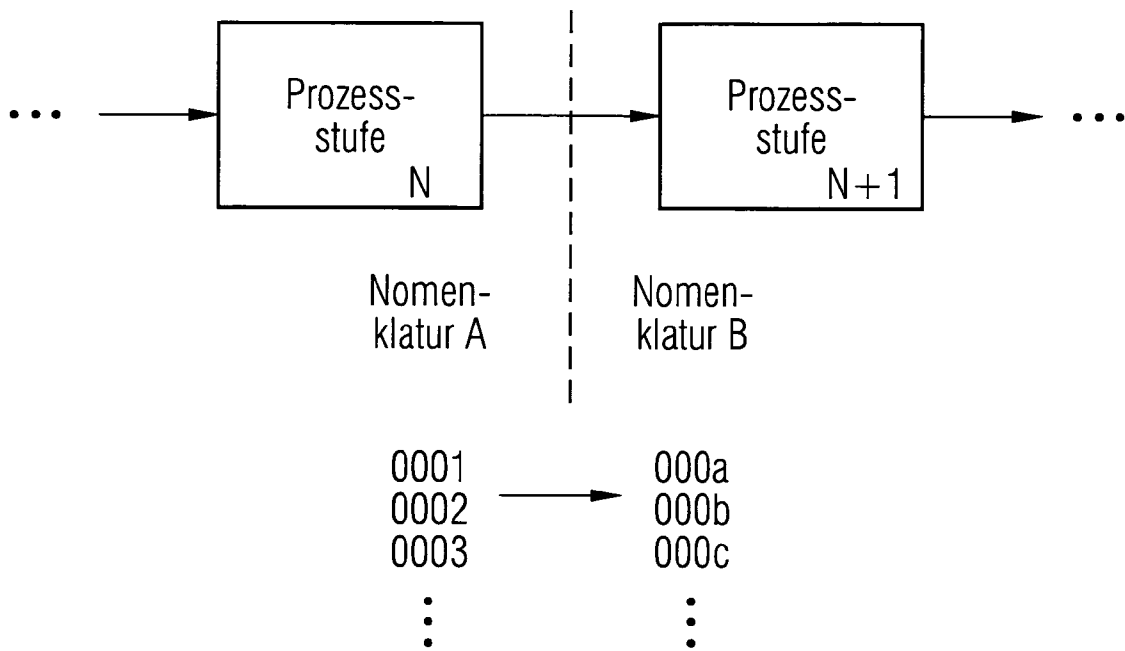


FIG 2
Stand der Technik

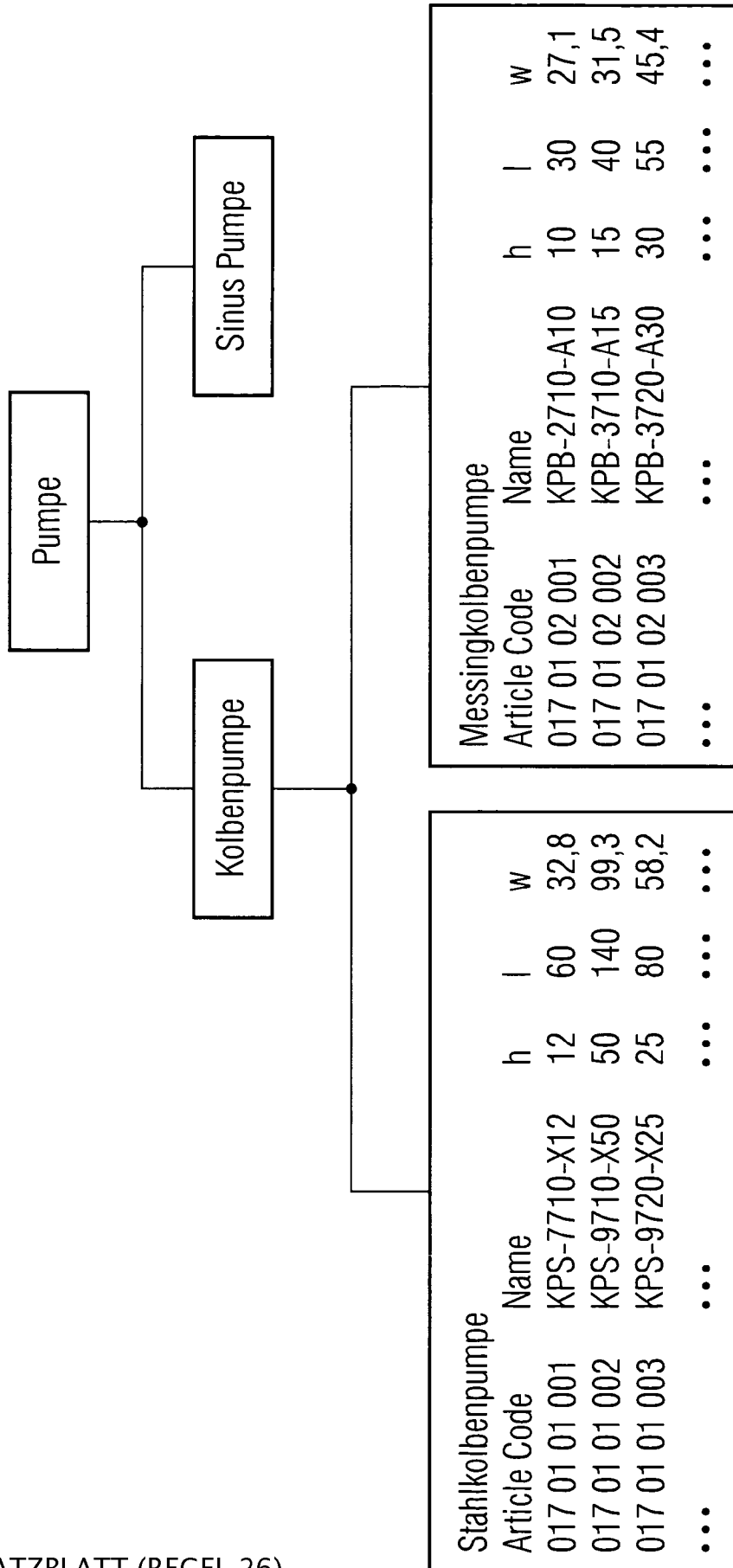


FIG 3

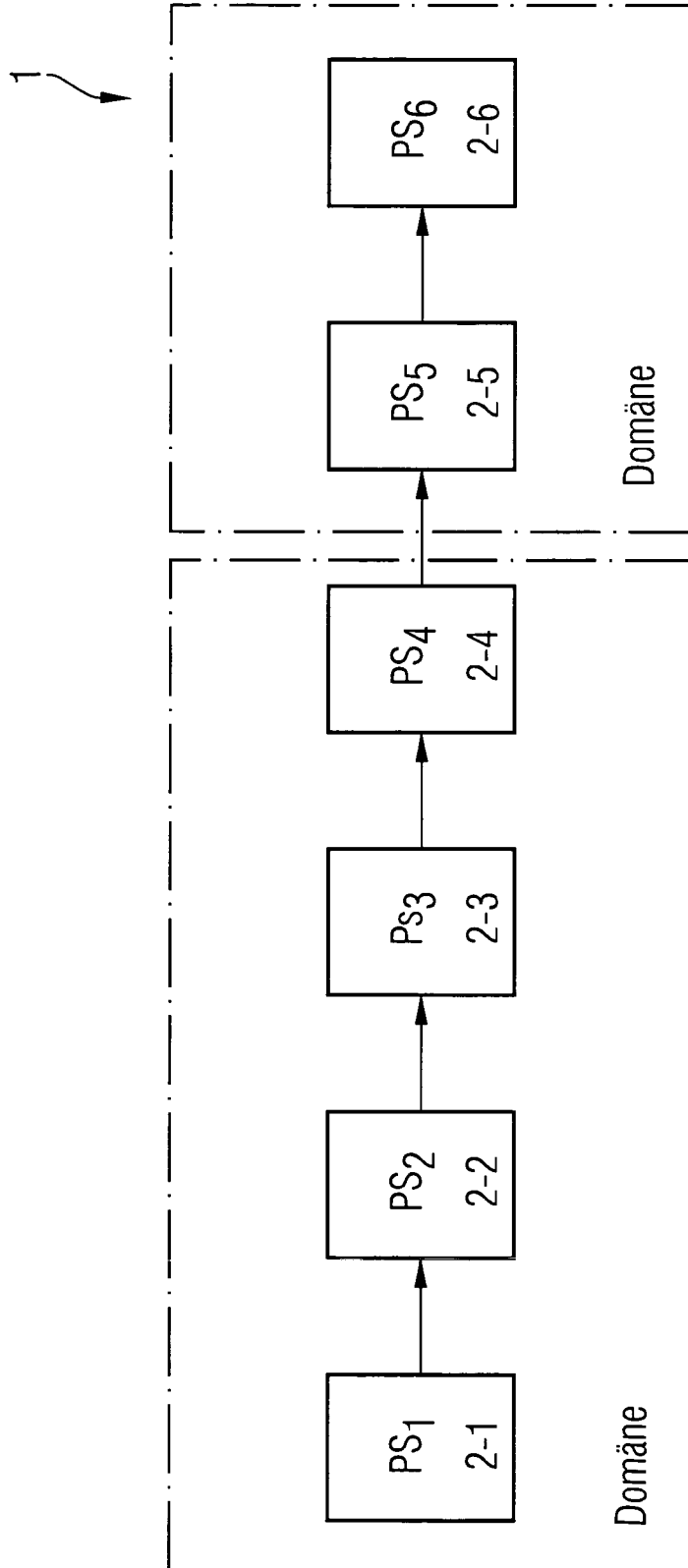


FIG 4

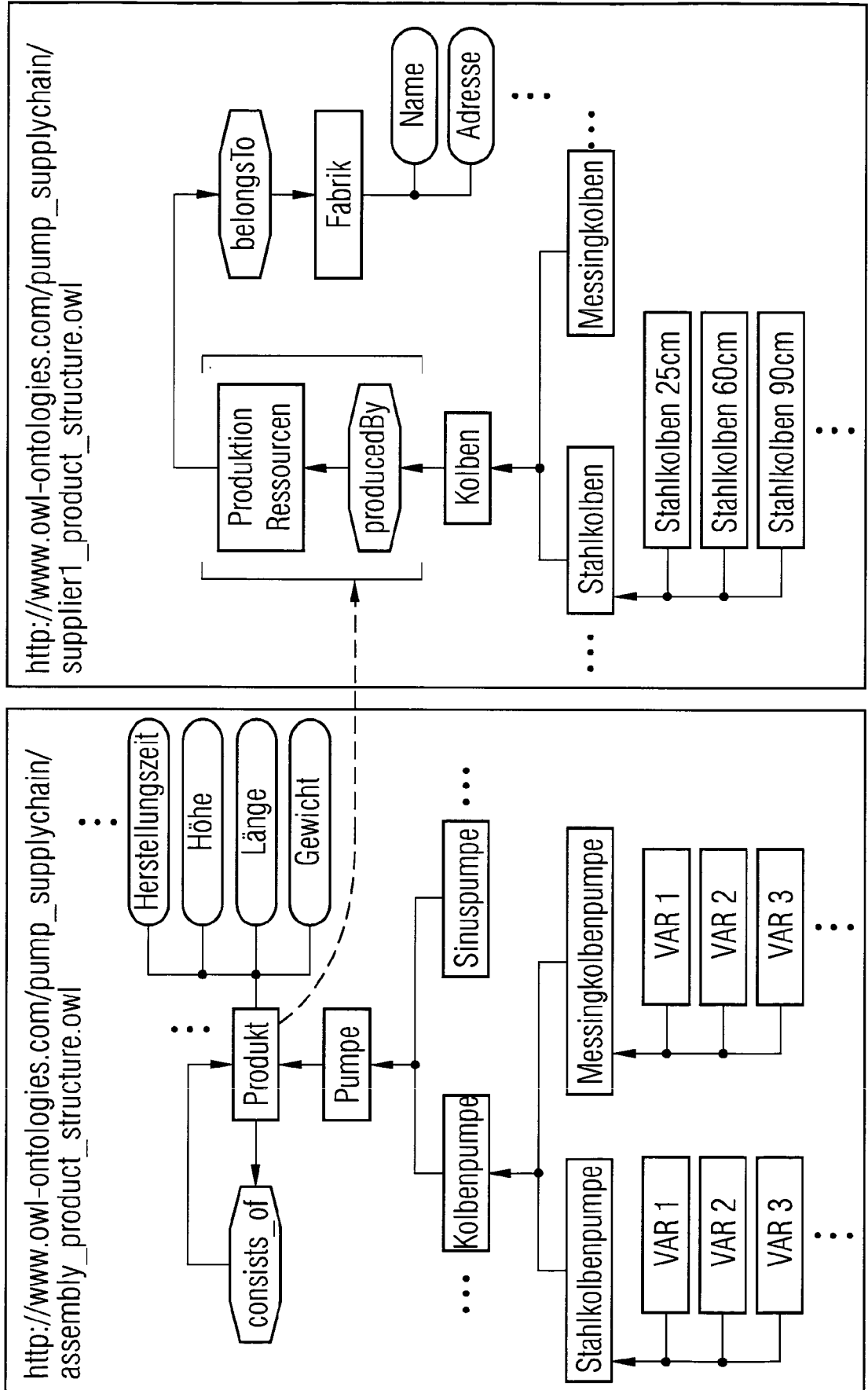


FIG 5

```

<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:supp1="http://www.owl.ontologies.com/pump_supplychain/supplier1_product_structure.owl#"
  xmlns:ass="http://www.owl.ontologies.com/pump_supplychain/assembly_product_structure.owl">
  <owl:Class rdf:ID="ass#Product">
    <owl:equivalentClass>
      <owl:Restriction>
        <owl:onProperty rdf:resource="supp1#producedBy" />
        <owl:someValuesFrom rdf:resource="supp1#ProductionResource" />
      <owl:Restriction>
        <owl:equivalentClass>
          <owl:Class>
            <rdf:RDF >

```

FIG 6

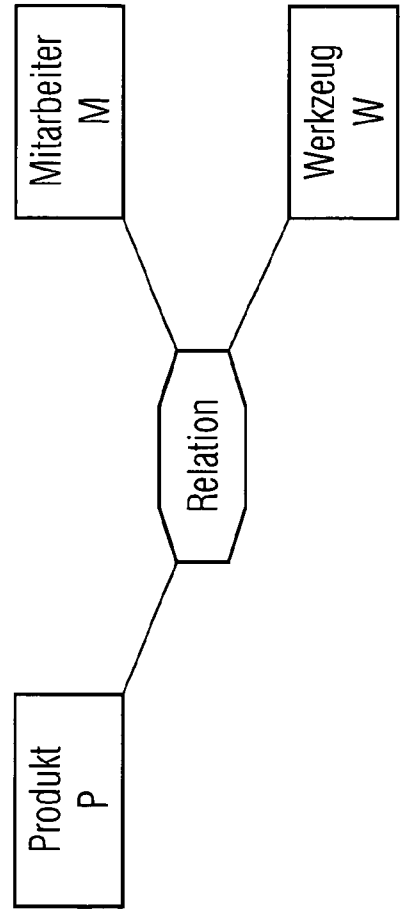
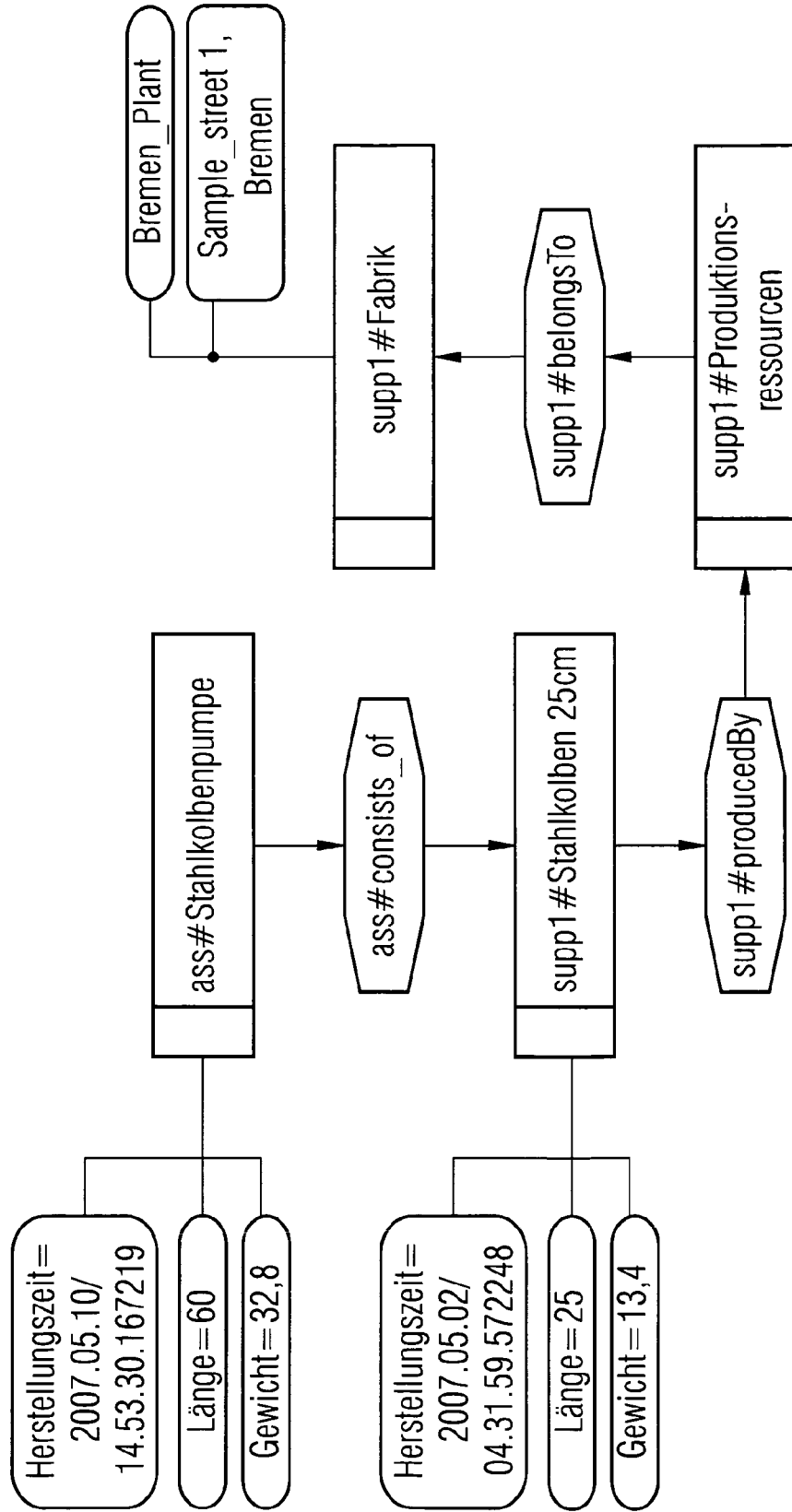


FIG 7

namespace definitions:
 ass = http://www.owl-ontologies.com/pump_supplychain/assembly_product_structure.owl
 supp1 = http://www.owl-ontologies.com/pump_supplychain/supplier1_product_structure.owl



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G06F17/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KALFOGLOU Y ET AL: "Ontology mapping: the state of the art" KNOWLEDGE ENGINEERING REVIEW, vol. 18, no. 1, March 2003 (2003-03), pages 1-31, XP008040584 CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS UK ISSN: 0269-8889 the whole document <div style="text-align: center;">----- -/--</div>	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">20 November 2008</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">23/12/2008</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Bernardi, Luca</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/060462

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>HARDING J A ET AL: "A manufacturing system engineering ontology model on the semantic web for inter-enterprise collaboration"</p> <p>COMPUTERS IN INDUSTRY, vol. 58, no. 5, June 2007 (2007-06), pages 428-437, XP022034360 ELSEVIER NETHERLANDS ISSN: 0166-3615 the whole document</p>	1-13
X	<p>YUAN YANG ET AL: "A comparative study on three ontology mapping methods in the integration of product knowledge"</p> <p>FIFTH WORLD CONGRESS ON INTELLIGENT CONTROL AND AUTOMATION (IEEE CAT. NO.04EX788), vol. 4, 2004, pages 3093-3097, XP010730838 IEEE PISCATAWAY, NJ, USA ISBN: 0-7803-8273-0 the whole document</p>	1-13
X	<p>MAEDCHE A ET AL: "MAFRA - a Mapping FRamework for distributed ontologies"</p> <p>KNOWLEDGE ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT. ONTOLOGIES AND THE SEMANTIC WEB. 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE, EKAW 2002. PROCEEDINGS (LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE VOL.2473), vol. 2473, 2002, pages 235-250, XP002311171 SPRINGER-VERLAG BERLIN, GERMANY ISBN: 3-540-44268-5 the whole document</p>	1-13
X	<p>DOAN A ET AL: "Learning to map between ontologies on the semantic web"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON WORLD WIDE WEB, [Online] 2002, pages 662-673, XP002504794 Honolulu, Hawaii, USA ISBN: 1-58113-449-5 Retrieved from the Internet: URL:http://www.cs.washington.edu/homes/alon/site/files/glue.pdf [retrieved on 2008-11-20] the whole document</p>	1-13

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060462

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>GEORGIOUDAKIS M ET AL: "Decentralized Production control through ANSI / ISA-95 { based ontology and agents" 2006 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON FACTORY COMMUNICATION SYSTEMS, [Online] 27 June 2006 (2006-06-27), pages 375-380, XP010941370 ISBN: 1-4244-0379-0 Retrieved from the Internet: URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1704182 [retrieved on 2008-11-19] the whole document</p> <p>-----</p>	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/060462

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G06F17/30		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G06F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KALFOGLOU Y ET AL: "Ontology mapping: the state of the art" KNOWLEDGE ENGINEERING REVIEW, Bd. 18, Nr. 1, März 2003 (2003-03), Seiten 1-31, XP008040584 CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS UK ISSN: 0269-8889 das ganze Dokument ----- -/--	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist	
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden	
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	*V* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist	
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	*8* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
20. November 2008	23/12/2008	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bernardi, Luca	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>HARDING J A ET AL: "A manufacturing system engineering ontology model on the semantic web for inter-enterprise collaboration"</p> <p>COMPUTERS IN INDUSTRY, Bd. 58, Nr. 5, Juni 2007 (2007-06), Seiten 428-437, XPO22034360 ELSEVIER NETHERLANDS ISSN: 0166-3615 das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-13
X	<p>YUAN YANG ET AL: "A comparative study on three ontology mapping methods in the integration of product knowledge"</p> <p>FIFTH WORLD CONGRESS ON INTELLIGENT CONTROL AND AUTOMATION (IEEE CAT. NO.04EX788); Bd. 4, 2004, Seiten 3093-3097, XP010730838 IEEE PISCATAWAY, NJ, USA ISBN: 0-7803-8273-0 das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-13
X	<p>MAEDCHE A ET AL: "MAFRA - a Mapping FRamework for distributed ontologies"</p> <p>KNOWLEDGE ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT. ONTOLOGIES AND THE SEMANTIC WEB. 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE, EKAW 2002. PROCEEDINGS (LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE VOL.2473), Bd. 2473, 2002, Seiten 235-250, XP002311171 SPRINGER-VERLAG BERLIN, GERMANY ISBN: 3-540-44268-5 das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-13
X	<p>DOAN A ET AL: "Learning to map between ontologies on the semantic web"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON WORLD WIDE WEB, [Online] 2002, Seiten 662-673, XP002504794 Honolulu, Hawaii, USA ISBN: 1-58113-449-5 Gefunden im Internet: URL:http://www.cs.washington.edu/homes/alon/site/files/glue.pdf [gefunden am 2008-11-20] das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-13

-/--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/060462

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>GEORGIOUDAKIS M ET AL: "Decentralized Production control through ANSI / ISA-95 { based ontology and agents" 2006 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON FACTORY COMMUNICATION SYSTEMS, [Online] 27. Juni 2006 (2006-06-27), Seiten 375-380, XP010941370 ISBN: 1-4244-0379-0 Gefunden im Internet: URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1704182 [gefunden am 2008-11-19] das ganze Dokument</p>	1-13