

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juni 2005 (09.06.2005)

PCT

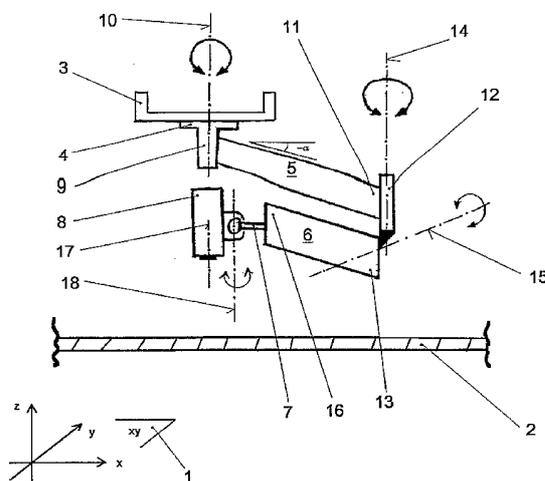
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/052434 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16M 11/12 (74) **Anwalt: JAEGER, K.**; Auguste-Viktoria-Allee 87, 13403 Berlin (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/009622
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2004 (25.08.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
203 17 322.8 4. November 2003 (04.11.2003) DE
- (71) Anmelder und
- (72) Erfinder: **KÄMPFERT, Marco** [DE/DE]; Technowpromenade 2, 13437 Berlin (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAMERA STAND

(54) Bezeichnung: KAMERASTATIV



(57) **Abstract:** The invention relates to a three-dimensionally articulated camera stand that can be mounted in a fixed position, especially for the quality check and the finishing process check of technical parts, said camera comprising a stand base (4) that can be fixed in an xy reference plane (1), an intermediate arm (5), and a camera carrier arm (6). The intermediate arm (5) is freely rotatable in the xy reference plane on the stand base and is articulated in the z direction in such a way that the height thereof can be fixed in a variable manner. The camera carrier arm (6) is embodied as a zero force arm, is freely rotatable in the xy reference plane on the head end of the intermediate arm (5), is articulated in the z direction in a height-adjustable manner, and carries a camera connection piece (7) on the head end. When the stand is used, the intermediate arm (5) is arranged at an angle α of up to $\pm 60^\circ$ in such a way that it is fixed or can be fixed in relation to the xy reference plane.

(57) **Zusammenfassung:** Ortsfest montierbares, dreidimensional gelenkiges Kamerastativ, insbesondere für die Qualitätsprüfung und Fertigungsprozessprüfung technischer Teile, mit einem in einer xy-Bezugsebene (1) fixierbaren Stativfuß (4), einem Zwischenarm (5) und einem Kameraträgerarm (6). Der Zwischenarm (5) ist fusseitig am Stativfuß

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/052434 A1



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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

in der xy-Bezugsebene frei drehbar und in z-Richtung variabel höhenfixierbar angelenkt. Der Kameraträgerarm (6) ist als Nullkraftarm ausgebildet und am kopfseitigen Ende des Zwischenarms (5) in der xy-Bezugsebene frei drehbar und in z-Richtung höhenverstellbar angelenkt und trägt seinerseits kopfseitig ein Kameraanschlussstück (7). Der Zwischenarm (5) ist bei Einsatz des Stativs gegenüber der xy-Bezugsebene fixiert oder fixierbar um einen Winkel α von bis zu $\pm 60^\circ$ angestellt.

Kamerastativ

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Kamerastativ, und zwar ein ortsfest montierbares gelenkiges Kamerastativ mit einer an einem Stativkopf befestigten, insbesondere auswechselbar befestigten
5 Kamera.

[0002] Systeme dieser Art werden insbesondere zur routinemäßigen optischen Inspektion technischer Teile eingesetzt, hier speziell im Bereich der Fertigung zur Prozessüberwachung und Qualitätskontrolle.

10 **[0003]** Im Rahmen von Serienfertigungsprozessen erfolgen solche optischen Qualitätsprüfungen der gefertigten Teile in aller Regel in der Fertigungslinie unter Automatensteuerung. Für Vorserien oder bei der Kleinserienfertigung von Vormustern und Handmustern müssen Vorrichtungen zur optischen Inspektion der technischen Teile jedoch
15 flexibel einstellbar ausgelegt und zumeist dementsprechend durch den bedienenden Kontrollingenieur von Hand einstellbar, führbar und bedienbar sein. Diese flexible Bedienbarkeit muss andererseits aber auch so einfach handhabbar sein, dass sie einen schnellen routinemäßigen Wechsel der Prüflinge ermöglicht.

20 **[0004]** Geräte zur optischen Inspektion technischer Teile aus Stichproben, Kleinserien oder Vorserien, also Geräte für die optische Qualitätskontrolle zwischen der Musterentwicklung und der Großserie, sind rar. Sie stammen zumeist aus der Entwicklungsmusterprüfung und sind dementsprechend zu zeitaufwendig und sperrig für eine
25 routinemäßige Teileprüfung im dargelegten Zwischenbereich zwischen Musterfertigung und Serienfertigung.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein ortsfest montierbares oder ortsfest montiert verfahrbares gelenkiges Kamerastativ für die

optische Inspektion technischer Teile der eingangs genannten Art zu schaffen, das auch bei routinemäßigem Arbeiten unter manueller Steuerung ein rasches Positionieren und Repositionieren sowohl der Prüflinge als auch einer Kamera oder eines entsprechenden optischen
5 Inspektionsinstrumentes ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schafft die Erfindung ein gelenkiges Kamerastativ mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen.

[0007] Ein Kamerastativ mit den Merkmalen der Erfindung besteht
10 dementsprechend im Wesentlichen aus einem Stativfuß und zwei gegeneinander gelenkig miteinander verbundenen und in der xy-Prüfebene verschwenkbaren Stativarmen, nämlich einem Zwischenarm und einem Kameraträgerarm, von denen der Kameraträgerarm zusätzlich senkrecht zur xy-Prüfebene
15 verschwenkbar und als sogenannter Nullkraftarm ausgebildet ist.

[0008] Unter dem Begriff „Nullkraftarm“ wird dabei gemäß üblichem Sprachgebrauch ein gelenkig gelagerter Balken verstanden, der mit oder ohne an diesem befestigter Nutzlast in sämtlichen vom Gelenk ermöglichten Stellungen drehmomentfrei ist. Beim Überführen
20 von einer ersten in eine durch das jeweils verwendete Lagergelenk ermöglichte zweite Lage ist daher, von den physikalisch notwendigen Verlustkräften abgesehen, keine Stellkraft erforderlich. Außerdem bleibt der ohne Kraftaufwand, das heißt mit „Nullkraft“ verstellte Arm, solange keine Trägheitskräfte wirken, ohne Arretierung in der Position
25 stehen, in die er, in der Regel durch manuelles Stellen, verstellt worden ist.

[0009] Nullkraftarme dieser Art sind in großer Anzahl im kommerziellen Teilehandel, auch nach individueller Konstruktionsvorgabe, erhältlich. Die Krafttarierung in solchen
30 Nullkraftarmen kann im einfachsten Fall durch eine Massetarierung

verwirklicht, aber ebenso auch durch mechanische Federkraft, mittels Gasdruckfedern oder elektronisch gesteuerte elektrische Kompensationen aufgebracht werden. Zumeist sind solche Nullkraftarme zudem gedämpft gelagert, um den Einfluss von 5 Trägheitskräften und Störkräften wie beispielsweise den Einfluss von Strömungen im Umgebungsmedium, zu unterdrücken, zumindest gering zu halten.

[0010] Das gelenkige Kamerastativ der Erfindung aus Zwischenarm und Kameraträgerarm ist so aufgebaut, dass das 10 Fußende des Zwischenarms über einen Stativfuß ortsfest fixierbar ist, während der distale Kopf des als Nullkraftarm ausgebildeten Kameraträgerarms mit einem Kameraanschluss zum bedarfsweise auch lösbaren Befestigen einer Kamera ausgestattet ist.

[0011] Ein solcher Art aufgebautes gelenkiges Kamerastativ 15 ermöglicht ein rasches und freies Führen und Positionieren einer dokumentierenden Kamera über den unterschiedlichsten und auch in rascher Folge wechselnden technischen Prüflingen. Gegenüber nach Art eines Mikroskops aufgebauten Kamerastativen braucht also nicht das zu prüfende Werkstück aufwendig positioniert und dann an einer 20 Stellschraube die Kamera aufwärts und abwärts geführt zu werden, sondern braucht lediglich die Kamera unter Kontrolle, beispielsweise an einem Monitor, über das zu prüfende Teil geführt zu werden. Diese Führung ist aufgrund der alle drei Raumdimensionen erfassenden Gelenkigkeit des Kamerastativs unter freier Führung im Raum ohne 25 Kraftaufwand und ohne das Erfordernis einer Arretierung des Stativs möglich.

[0012] Da es für die Flexibilität des gelenkigen Kamerastativs sinnvoll ist, insbesondere bei einem flexibel genutzten Arbeitsplatz, sowohl den Zwischenarm bezüglich seiner Schwenkbarkeit auf dem 30 Stativlager als auch die Schwenkbarkeit des Kameraträgers auf dem kameraseitigen Kopfende des Zwischenträgers so zu konfigurieren,

dass beide Arme auf beiden Lagern um 360° schwenkbar, also frei drehbar, gelagert sind, ist der in Z-Richtung fixierte Zwischenarm nach einer Ausgestaltung der Erfindung durch ein fixiertes Anstellen gegenüber der xy-Bezugsebene um wenige Grad zweckmäßig, um
5 einen freien Drehraum für die am Kopf des Kameraträgers angeschlossene Kamera zu gewährleisten. Dieser Anstellwinkel wird zweckmäßigerweise in aller Regel zwischen ungefähr 10° und 40° gewählt werden, wobei ein fixierter Anstellwinkel von über 60° kaum noch Sinn macht. Je größer der Anstellwinkel des Zwischenarms
10 gegenüber der xy-Bezugsebene ist, umso kleiner wird die von gelenkigen Kamerastativ erfassbare Prüffläche auf der Objektträgerplatte.

[0013] Ein wesentlicher Vorteil des Kamerastativs mit den Merkmalen der Erfindung ist darin zu sehen, dass der Stativfuß
15 sowohl oberhalb als auch unterhalb der gelenkig beweglichen Stativteile sowie der am Stativ gegebenenfalls angesetzten Kamera ortsfest fixiert werden kann. Bei einer Montage „über Kopf“, also einem Fixieren eines Kamerastativfußes oberhalb der für die beweglichen Kamerastativteile benötigten freien Drehräume, kann
20 durch das frei im Raum mögliche Verschieben der montierten Kamera jede beliebige Koordinate auf einem unter der Stativfixierung und unterhalb der Drehräume der beweglichen Stativteile liegenden Objektträgerplatte erfasst werden. Dies ist bei einer Montage des Stativfußes beispielsweise zentral auf dem Objektträgertisch oder bei
25 einem Anklemmen des Kamerastativs am Rand eines solchen Objektträgertisches nicht mehr in diesem vollen Umfang möglich. Die Fläche, die der Stativfuß für die Montage benötigt, bleibt für eine Werkstück-Positionierung versperrt. Bei einer Randklemmung des Stativfußes an der Objektträgerplatte muss die Summe der Längen
30 der beiden Stativarme, also des Zwischenarmes und des Kameraträgerarms, zum Erfassen einer vorgegebenen Fläche und doppelt so lang sein als bei zentraler Montage. Andererseits wird

dagegen jedoch eine „Auf-Tisch-Montage“ beziehungsweise eine Montage durch Einklemmen an einem Objektträgertischrand für einen variablen Aufbau des Prüfplatzes besser geeignet sein.

[0014] Die im Zusammenhang mit dem Kamerastativ verwendete Kamera kann prinzipiell beliebig am Kopf des Kameraträgers gehalten sein, und zwar sowohl starr fixiert als auch schwenkbar und manuell fixierbar, abnehmbar und rejustierbar oder aber starr verbunden, lösbar oder unlösbar, auf einem separaten Anschlussstück fixiert sein, das seinerseits in prinzipiell beliebiger Weise, das heißt insbesondere rein mechanisch, elektrisch oder elektronisch in Nachführung zum frei wählbaren und einstellbaren Anstellwinkel des Kameraträgers bezüglich der xy-Bezugsebene neigungskorrigierend beaufschlagt sein kann.

[0015] Wäre eine Kamera beispielsweise am Kameraträgerkopf so starr fixiert, dass die optische Achse senkrecht zur Längsachse und bei komplanarer Ausrichtung der Kameraträgerachse zur xy-Bezugsebene rechtwinklig zur xy-Bezugsebene ausgerichtet, so würde die auf diese Weise in der xy-Bezugsebene durch die optische Achse der Kamera definierte Koordinate bei einem Anstellen des Kameraträgers gegenüber der xy-Bezugsebene aus dem Anfangskoordinatenpunkt auswandern. Gleichzeitig würde die optische Achse der Kamera nicht mehr senkrecht, sondern mit zunehmenden Anstellwinkel des Kameraträgers zunehmend schräg auf die xy-Bezugsebene auftreffen. Für einfachere Geräte, bei denen die Anstellwinkel des Kameraträgers auf einen nicht allzu großen Spielraum beschränkt, zumindest im Nutzungsbereich beschränkt, eingestellt sind und die Kamera selbst über einen größeren Tiefenschärfebereich verfügt, mag ein solcher Abbildungs-Justierfehler hinnehmbar sein. Für exakte Qualitätsprüfungsvermessungen von technischen Prüfteilen kann eine starre Verbindung der Kamera zu Messabweichungen führen, die über

der zulässigen Toleranz liegen. Bereits mit einfachen Mitteln kann jedoch ohne Weiteres ein Nachführen der optischen Achse der Kamera in der Weise erreicht werden, dass das mit der Kamera selbst starr verbundene Anschlussstück des Kameraanschlusses über ein
5 Drehgelenk so nachgeführt wird, dass die optische Achse der Kamera stets exakt in z-Richtung ausgerichtet bleibt, und zwar auch bei größerem Verstellbereich des Anstellwinkels des Kameraträgers relativ zur xy-Bezugsebene. Eine solche Korrektur kann beispielsweise bereits durch eine einfache mechanische
10 Zahnstangenführung eines neigungskorrigierenden Zahnrades hergestellt werden. Beliebige andere und aufwendigere Nachführungen für die optische Achse der Kamera stehen dem Fachmann ohne Weiteres zur Verfügung. Im Einzelnen wird die Realisierung einer gegebenenfalls erforderlichen Nachführung der
15 Kameraachse ein Kompromiss zwischen optisch erforderlicher Spezifikation und den dafür aufzuwendenden Kosten sein.

[0016] Das gelenkige Stativ mit den Merkmalen der Erfindung ist primär für den professionellen gewerblichen Einsatz im Bereich der professionell durchgeführten Qualitätskontrolle bestimmt. Aus diesem
20 Grund wird der Kopf des Stativs in aller Regel mit einer Kamera, insbesondere mit einer Videokamera bestückt sein, deren Bilder unmittelbar an einen Rechner zur Bildauswertung übertragen werden. Dabei lässt sich das der Erfindung zugrunde liegende Prinzip und Ideal der frei im Raum schwebenden Prüfkamera dadurch am
25 leichtesten und ehesten verwirklichen, dass die Kamera als batteriebetriebene Kamera ausgelegt und mit einer bidirektionalen Sende- und Empfangsantenne ausgerüstet ist, die als Zugangspunkt (Accesspoint; AP) in ein rechnergestütztes lokales Funknetz (WLAN) eingebunden ist.

30 **[0017]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen des Anspruchssatzes entnehmbar.

[0018] Die Erfindung ist im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

5 **[0019]** Figur 1 in schematischer Seitensicht, zum Teil im Schnitt, ein erstes Ausführungsbeispiel des Kamerastativs mit den Merkmalen der Erfindung bei hängender Über-Kopf-Montage; und

10 **[0020]** Figur 2 in schematischer perspektivisch schräger Draufsicht ein zweites Ausführungsbeispiel eines Kamerastativs mit den Merkmalen der Erfindung bei zentraler Stativfixierung auf einem Objektträgertisch.

15 **[0021]** In der Figur 1 ist die Ausrichtung des dreidimensionalen Koordinatenraumes definiert, auf den in den Schutzansprüchen und in der vorliegenden Beschreibung der Erfindung Bezug genommen ist.

20 **[0022]** In der xy-Bezugsebene 1 ist eine plane starre Platte angeordnet, die als Objektträgerplatte 2 dient. Auf dieser Objektträgerplatte können optisch zu prüfende technische Teile zur Betrachtung abgelegt werden. Die Ablage der Prüflinge kann je nach Aufgabenstellung an beliebigem Ort, reproduzierbar an vorbestimmten und markierten Orten, oder definitiv an vorgegebenen Positionen fixiert werden.

25 **[0023]** In dem hier im Zusammenhang mit der Figur 1 erläuterten Anordnung ist das Kamerastativ mit den Merkmalen der Erfindung an einem Querträger oder Deckenträger 3 mit einem Stativfuß 4 ortfest sicher fixiert.

[0024] An dem hängend montierten Stativfuß 4 ist ein Zwischenarm 5 angelenkt, an dem wiederum distal kopfseitig ein Kameraträgerarm 6 beweglich angelenkt ist. Am distalen Kopf 16 des

Kameraträgerarms 6 ist ein Kameraanschluss 7 vorgesehen, an dem zum bedarfsweise lösbaren Befestigen eine Kamera 8 angeschlossen ist.

[0025] Der Zwischenarm 5 ist stativseitig über ein Schwenklager 9 um 360° frei drehbar, in z-Richtung jedoch variabel höhenfixierbar, angelenkt. Zur Verwirklichung dieser Anordnung ist das stativseitige Ende des Zwischenarms 5 vorzugsweise mit einer Lagerschale ausgebildet, die einen starr am Stativfuß 4 in z-Richtung fixierten Schwenklagerzapfen im Rahmen der vorgesehenen Schwenklagerzapfenlänge verschiebbar gelagert ist und in ihrer Höhe in z-Richtung durch einen unterhalb der Lagerschale vorgesehenen lösbaren und fixierbaren Auflage-Sperring einseitig, erforderlichenfalls beidseitig der Lagerschale, axial ohne Einschränkung der Rotationsfähigkeit fixiert.

[0026] Die Ausbildung einer solcher Art höhenfixierbaren Anlenkung des Schwenklagers des Zwischenarms 5 kann je nach den Anforderungen des Anwendungsfalls eine kurze Verschiebstrecke vorsehen, die beispielsweise der Einjustierung des Stativs bei Erstmontage dient. Dabei kann eine solche vorzugsweise vorgesehene fixierbare Höhenverstellbarkeit dann gegebenenfalls ganz entfallen, wenn das Kamerastativ in größeren Stückzahlen für einen eindeutig definierten Arbeitsplatz zu fertigen ist. Dagegen kann eine auch größere senkrechte variable Höhenfixierbarkeit des Schwenklagers 9 erforderlich sein, wenn die zu prüfenden technischen Teile in einer ersten Durchlaufprüfung als flache Scheiben, beispielsweise als bestückte elektronische Platinen anfallen, danach jedoch in einer zweiten Prüfserie, Motorblockhauben oder ähnliche voluminöse Werkstücke zu prüfen sind.

[0027] Unabhängig von dieser in z-Richtung axialen variablen Höhenfixierbarkeit des Schwenklagers 9 ist der Zwischenarm 5 zwar starr fixiert, jedoch lösbar befestigt, so dass bedarfsweise zwischen

beispielsweise zwei aufeinanderfolgenden Prüfreihe der Anstellwinkel α gegenüber der senkrechten Schwenkachse 10 variabel einstellbar und dann, zumeist für die gesamte nachfolgende Versuchsreihe, starr fixierbar ist. Der in der Figur 1 dargestellte Anstellwinkel α des Zwischenarms 5 liegt in Richtung $-z$ unterhalb der xy-Bezugsebene und ist daher in der Figur 1 mit " $-\alpha$ " angegeben. Im Einzelnen richtet sich der jeweils einzustellende Anstellwinkel gegenüber der Schwenkachse 10 beziehungsweise der Anstellwinkel α gegenüber der xy-Bezugsebene bei Montage des Kamerastativs auf der Objektträgerplatte nach dem Bauvolumen der vom Stativ getragenen Kamera 8. Es muss gewährleistet sein, dass diese frei unter dem Stativfuß 4 und dem Schwenklager 9 sowie unter dem Zwischenarm 5 hindurch um 360° frei drehbar ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese freie Drehbarkeit auch dann gewährleistet sein muss, wenn die Kamera 8 gegenüber der xy-Bezugsebene in einer in z-Richtung angehobene Position verschwenkt wird.

[0028] Am kameraseitigen distalen Kopfe 11 des Zwischenarms 5 ist ein zweites in z-Richtung justiertes Schwenklager 12 vorgesehen, an dem das stativseitige (proximale) Ende 13 des Kameraträgerarms 6 so angelenkt ist, dass der Kameraträgerarm 6 mit der kopfseitig angeschlossenen Kamera 8 in der xy-Bezugsebene um 360° frei drehbar um die Achse 14 des Schwenklagers 12 gelagert ist.

[0029] Der Kameraträgerarm 6 ist weiterhin um eine Schwenkachse 15 schwenkbar, die flächenparallel zur xy-Bezugsebene, also komplanar zu dieser, ausgerichtet ist. Mit seinem kameraseitigen Kopfe 16 ist der an diesem kameraseitigen Kopfe 16 befestigte Kameraanschluss 7 mit der Kamera 8 in z-Richtung aufwärts und abwärts führbar. Die Kamera 8 ist also mittels der senkrechten Schwenkachsen 10 und 14 frei über das Koordinatennetz in der xy-Bezugsachse führbar und dabei gleichzeitig

durch die Schwenkbarkeit um die Schwenkachse 15 auch in z-Richtung frei schwenkbar führbar. Die Kamera 8 ist auf diese Weise "entfesselt", das heißt frei in allen drei Raumdimensionen über der Objektträgerplatte verschiebbar. Um bei dieser Stativgelenkigkeit
5 gleichzeitig auch ein raumungebundenes Schweben der Prüfkamera im Prüfraum über der Objektträgerplatte mit den Prüflingen zu gewährleisten, ist der Kameraträgerarm 6 als kraftkompensierender sogenannter "Nullkraftarm" ausgebildet. Durch das im vorgegebenen Anwendungsbereich einstellbare Austarieren der Kameramasse in
10 z-Richtung durch eine Kompensation des Drehmoments an der Schwenkachse 15 kann dementsprechend erreicht werden, dass die Kamera auf eine beliebige Raumposition verschiebbar ist und bei einem Freigeben der Kamera an dieser Position auch unverändert verharrt. Die Prüfkamera 8 ist durch das Stativ der Erfindung also
15 kraftfrei schwebend über der Objektträgerplatte 3 positionierbar und lässt sich zu Prüfzwecken oder Prüfvergleichszwecken beliebig auf oder über die Prüflinge in geringer oder größerer Höhe verschieben, ohne in der Endstellung gehalten oder anderweitig fixiert werden zu müssen.

20 **[0030]** Bei Einsatz des mit einer Kamera 8 bestückten Kamerastativs mit den Merkmalen der Erfindung zu exakt vermessenden Prüfzwecken können genaueste Ergebnisse erzielt werden, wenn gemäß einer vorzugsweise verwendeten Ausgestaltung der Erfindung der Kameraanschluss 7, der die Kamera 8 mit dem
25 Kameraträger 6 verbindet, zwar starr mit der Kamera verbunden ist, aber gleichzeitig schwenkwinkelkompensierend derart am kameraseitigen Kopf des Kameraträgerarms 6 angelenkt ist, dass auch bei einem Verschwenken des Kameraträgerarms 6 um die Schwenkachse 15 die optische Achse 17 bezüglich der Längsachse
30 des Kameraträgerarms 6 beziehungsweise nach Maßgabe des Schwenkwinkels um die Schwenkachse 15 so richtungskompensiert ausgerichtet wird, dass diese optische Achse 17 der Kamera 8 stets

exakt in z-Richtung, das heißt also stets exakt senkrecht zur xy-Bezugsebene, ausgerichtet ist. Dadurch wird ein Ausweichen der optischen Achse 17 aus der zur xy-Ebene senkrechten Sollstellung kompensierend vermieden, das sonst zu Paralaxe-Fehlern bei vermessender Aufnahmeauswertung führen würde. Dabei können solche Nachführungen im einzelnen prinzipiell durch einfache Zahnrad-Zahnstangen-Getriebe rein mechanisch als auch, wenn der Aufwand dies rechtfertigt, durch aufwendige elektronische und elektrisch übersetzende Steuerungen bewirkt werden.

10 **[0031]** Zur weiteren Verbesserung des Bedienungskomforts auch bei Feinjustierungen auf eine bestimmte durch einen Prüfling vorgegebene Position im xy-Koordinatennetz der xy-Bezugsebene ist vorzugsweise im Stativ eine dritte senkrechte Schwenkachse 18 in Verbindung mit dem Kameraanschluss 7 vorgesehen, die ein
15 begrenztes Verschwenken der optischen Achse 17 der Kamera 8 im Koordinatennetz der xy-Bezugsebene ermöglicht. Dabei lässt sich mit dieser Anordnung noch selbst ein Koordinatenpunkt auf der Objektträgerplatte inspizieren, der exakt durch die xy-Koordinate der Schwenkachse 10 des über Kopf montierten Stativfußes 4 des
20 Kamerastativs definiert ist.

[0032] Ein zweites Ausführungsbeispiel des gelenkigen Kamerastativs mit den Merkmalen der Erfindung ist in der Figur 2 dargestellt. Im Gegensatz zu der in Figur 1 gezeigten Über-Kopf-Montage ist bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der
25 Stativfuß 4 im Zentrum einer kreisrunden Objektträgerplatte 2 fixiert. Im Gegensatz zu dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel steht also das unmittelbare Zentrum der Objektträgerplatte 2 nicht zum Positionieren von Prüflingen zur Verfügung. Diese Einschränkung ist jedoch gegen eine höhere Flexibilität der in Figur 2 gezeigten
30 Anordnung zu sehen. Selbst wenn für bestimmte Prüfaufgaben eine Objektträgerplatte mit einem Durchmesser von beispielsweise

0,5-1,0 m erforderlich ist, so lässt sich die in Figur 2 gezeigte Vorrichtung noch ohne Weiteres auf einem leicht verfahrbaren Rolltisch montieren. Dadurch lässt sich die solcher Art ortsungebundene Prüfvorrichtung je nach Bedarf von Einsatzort zu
5 Einsatzort verfahren, ohne dass eine Über-Kopf-Montage zunächst demontiert und dann wiederum neu montiert und justiert werden muss.

[0033] Ein weiterer Vorteil des Kamerastativs gemäß der Erfindung, der auch bei der Vorrichtung gemäß Figur 1 gegeben ist,
10 lässt sich aus der Darstellung des Ausführungsbeispiels der Erfindung in Figur 2 augenfällig ablesen. Dieser Vorteil ist in der enormen Prüffeldfläche bei vergleichsweise minimaler und leichter Auslegung des Stativs begründet. Wenn zum Beispiel der Zwischenarm 5 und der Kameraträgerarm 6 jeweils die Länge eines üblichen
15 Schreibtischlineals von rund 30 cm Länge aufweisen, so kann mit einem solchen Stativ, das in der in Figur 1 gezeigten eingeschwenkten Position einen Raumbedarf von nicht mehr als 30 cm Länge in der xy-Ebene erfordert, ein kreisförmiges Prüffeld mit einem Durchmesser von rund 1,2 m, entsprechend einer verfügbaren
20 Prüffeldfläche auf der Objektträgerplatte von mehr als 1,0 m² realisiert werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Ortsfest montierbares, gelenkiges Kamerastativ mit einer Kamera, insbesondere für eine dokumentierende routinemässige optische Qualitätsprüfung und Fertigungsprozessprüfung technischer Teile, aus Stichproben, Kleinserien oder Vorserien
5 gekennzeichnet durch
einen in einer xy-Bezugsebene (1) lösbar oder dauerhaft ortsfest fixierbaren Stativfuß (4), einen Zwischenarm (5) und einen Kameraträgerarm (6), wobei der Zwischenarm (5) fußseitig über ein
10 senkrecht zur xy-Bezugsebene starr in z-Richtung ausgerichtetes Schwenklager (9) in der xy-Bezugsebene frei drehbar und in z-Richtung variabel höhenfixierbar angelenkt ist, der Kameraträgerarm (6) als Nullkraftarm ausgebildet und am kopfseitigen Ende des Zwischenarms (5) über ein senkrecht zur
15 xy-Bezugsebene in z-Richtung ausgerichtetes Schwenklager (12) in der xy-Bezugsebene frei drehbar und gleichzeitig um die komplanar zur xy-Bezugsebene und senkrecht zur Längserstreckung des Nullkraftarmes (6) ausgerichtete Schwenkachse (15) des Nullkraftarmes (6) kopfseitig (16) in z-Richtung höhenverstellbar
20 angelenkt ist, und wobei der Kameraträgerarm (6) seinerseits kopfseitig einen Kameraanschluss (7) zum bedarfsweise lösbaren Befestigen der Kamera (8) trägt.
2. Kamerastativ nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
25 ein fixiertes Anstellen des Zwischenarmes (5) gegenüber der xy-Bezugsebene um bedarfsweise einen Winkel α bis zu $\pm 60^\circ$.

3. Kamerastativ nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
gekennzeichnet durch
eine ortsfeste Fixierung des Stativfußes (4) in z-Richtung oberhalb
der scheibenförmigen Drehräume des Zwischenarmes (5), des
5 Kameraträgerarmes (6) und der Kamera (8) sowie oberhalb einer in
der xy-Bezugsebene unter diesen scheibenförmigen Drehräumen
vorgesehenen Objektträgerplatte (2).
4. Kamerastativ nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
10 gekennzeichnet durch
eine ortsfeste Fixierung des Stativfußes (4) in z-Richtung unterhalb
der scheibenförmigen Drehräume des Zwischenarmes (5), des
Kameraträgerarmes (6) und der Kamera (8) seitlich an oder zentral
auf einer in der xy-Bezugsebene unter diesen scheibenförmigen
15 Drehräumen vorgesehenen Objektträgerplatte (2).
5. Kamerastativ nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
gekennzeichnet durch
einen Kameraanschluss (7) in Form eines arretierbaren
Kugelgelenkes.
- 20 6. Kamerastativ nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
gekennzeichnet durch
einen Kameraanschluss (7) mit einer mechanischen oder
elektromotorischen, gegebenenfalls elektronisch gesteuerten
Kameraführungskorrektur dergestalt, dass die Kamera bei einem
25 Verschwenken des Kameraträgerarmes (6) um dessen horizontale,
in der xy-Bezugsebene ausgerichtete Schwenkachse (15) stets
exakt in Richtung der z-Achse ausgerichtet bleibt.

7. Kamerastativ nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
gekennzeichnet durch
eine kreisförmige oder kissektorförmige oder regelmäßig
polygonale Objektträgerplatte (2) mit einem Radius (r) oder Radius
des konturumschließenden Kreises, der bei gestrecktem und
5 kollinear ausgerichtetem Zwischenträgerarm (5) und
Kameraträgerarm(6) im Wesentlichen gleich dem Abstand zwischen
dem Schwenklager (10) des Stativfußes (4) und der optischen
Achse (17) der Kamera (8) ist.
- 10 8. Kamerastativ nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
gekennzeichnet durch
eine am Kameraanschluss (7) angeschlossene Videokamera (8),
die über einen integrierten Sender/Empfänger (AP) in ein
kabelfreies lokales Netzwerk (WLAN) eingebunden ist.

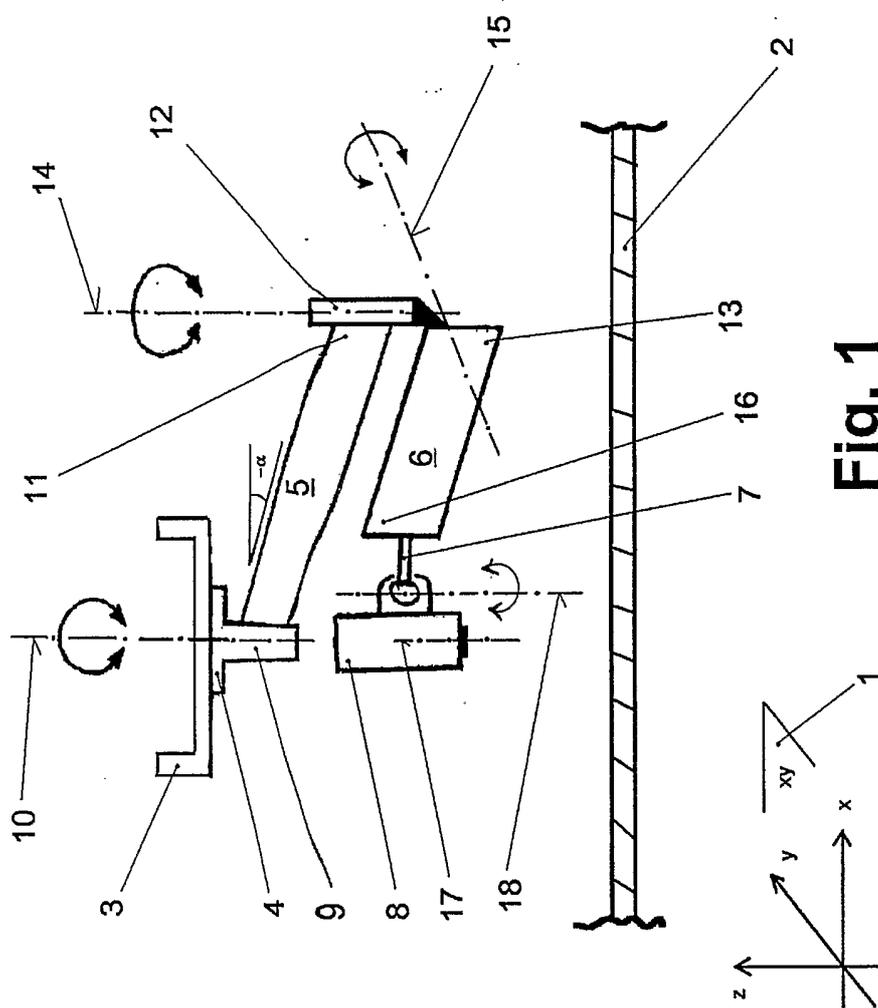
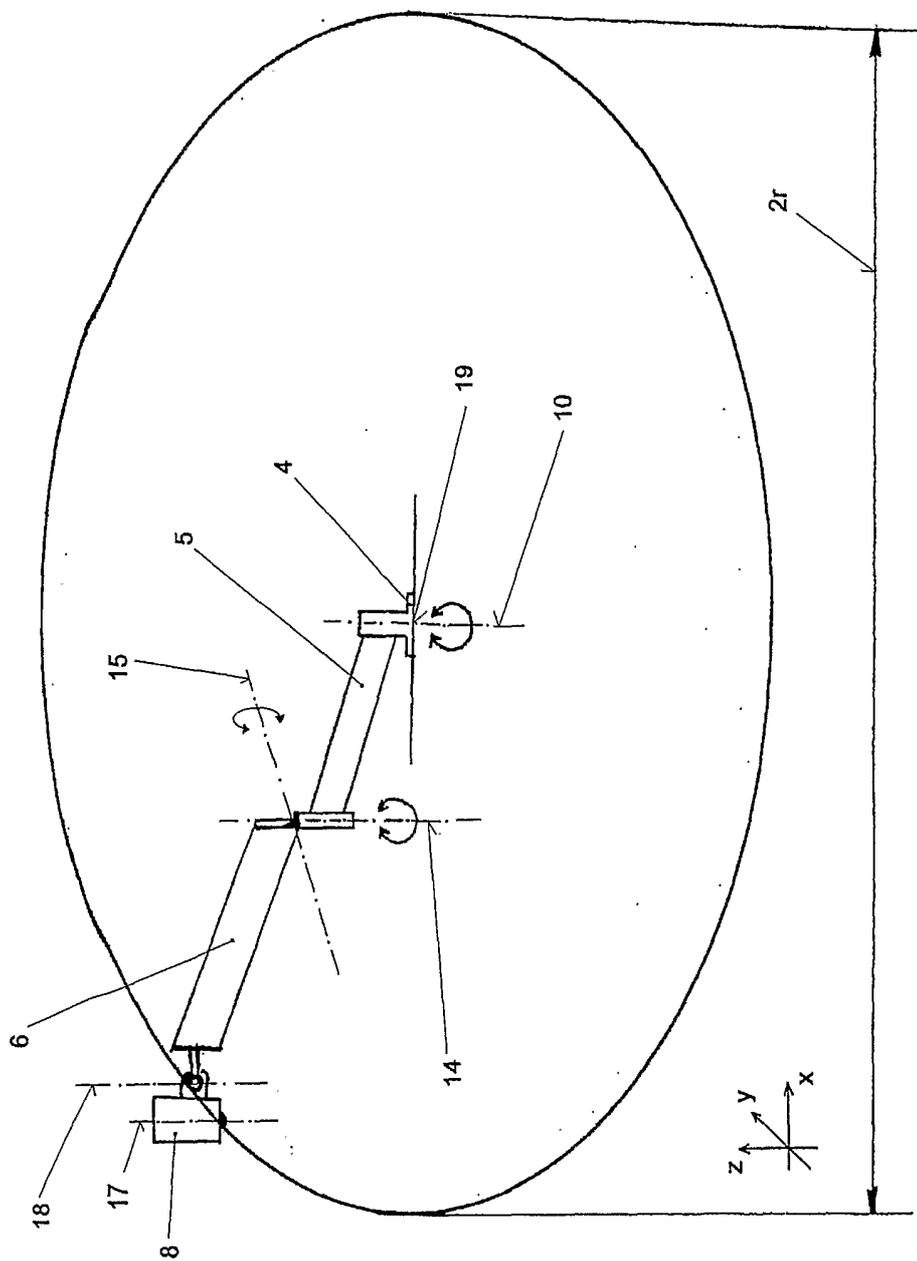


Fig. 1

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/009622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16M11/12

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)
IPC 7 F16M

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 014 693 A (WRIGHT II WILLIAM B ET AL) 14 May 1991 (1991-05-14) column 5, line 21 - column 6, line 34; figures 1,4	1,3,5,6
X	US 4 548 373 A (KOMURA SEIICHI) 22 October 1985 (1985-10-22) column 3, line 17 - line 48; figure 1	1,4
A	FR 2 382 140 A (LARTIGUE ALAIN) 22 September 1978 (1978-09-22) page 2, line 8 - page 3, line 34; figures	1-7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 2004

Date of mailing of the international search report

09/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mauriès, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009622

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5014693	A	14-05-1991	NONE	
US 4548373	A	22-10-1985	JP 3013291 Y2	27-03-1991
			JP 60135107 U	07-09-1985
			JP 3013290 Y2	27-03-1991
			JP 59145907 U	29-09-1984
			CH 662719 A5	30-10-1987
			DE 3410417 A1	04-10-1984
FR 2382140	A	22-09-1978	FR 2382140 A1	22-09-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/009622

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F16M11/12		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F16M		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 014 693 A (WRIGHT II WILLIAM B ET AL) 14. Mai 1991 (1991-05-14) Spalte 5, Zeile 21 - Spalte 6, Zeile 34; Abbildungen 1,4 -----	1,3,5,6
X	US 4 548 373 A (KOMURA SEIICHI) 22. Oktober 1985 (1985-10-22) Spalte 3, Zeile 17 - Zeile 48; Abbildung 1 -----	1,4
A	FR 2 382 140 A (LARTIGUE ALAIN) 22. September 1978 (1978-09-22) Seite 2, Zeile 8 - Seite 3, Zeile 34; Abbildungen -----	1-7
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" 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 *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *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) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden 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 *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* 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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 3. Dezember 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 09/12/2004
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Mauriès, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009622

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5014693	A	14-05-1991	KEINE	
<hr/>				
US 4548373	A	22-10-1985	JP 3013291 Y2	27-03-1991
			JP 60135107 U	07-09-1985
			JP 3013290 Y2	27-03-1991
			JP 59145907 U	29-09-1984
			CH 662719 A5	30-10-1987
			DE 3410417 A1	04-10-1984
<hr/>				
FR 2382140	A	22-09-1978	FR 2382140 A1	22-09-1978
<hr/>				