

(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
3. August 2006 (03.08.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/079604 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01C 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/050318

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Januar 2006 (19.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
05001531.2 26. Januar 2005 (26.01.2005) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **LEICA GEOSYSTEMS AG** [CH/CH]; Heinrich-
Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWARZ, Johannes**
[AT/CH]; Buchenweg 5, CH-9443 Widnau (CH).

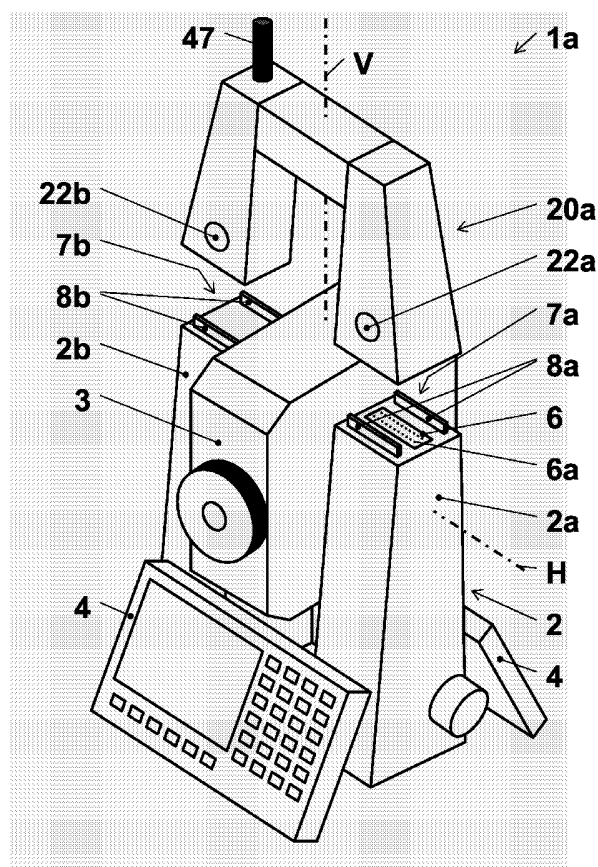
(74) Anwalt: **BÜCHEL KAMINSKI & PARTNER PATEN-
TANWÄLTE EST.**; Zusammenschluss Nr. 204, Austrasse
79, FL-9490 Vaduz (LI).

(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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GEODETIC TOTAL STATION THAT CAN BE EXTENDED IN A MODULAR MANNER

(54) Bezeichnung: MODULAR ERWEITERBARE GEODÄTISCHE TOTALSTATION



(57) Abstract: The invention relates to a geodetic total station comprising an upper part (1a) provided with a support (2) with at least one support section (2a; 2b), an electronic display control unit (4), a total station data interface (6) provided with electrical contact elements (6a), and a top attachment (20) that is mechanically coupled above the support (2) and the telescope (3), in a detachable manner, by means of at least one mechanical support interface (8a; 8b) and at least one corresponding mechanical top attachment interface (21a; 21b). The total station data interface (6) is arranged on the support section (2a; 2b), and the top attachment (20) receives the peripheral components and has a top attachment data interface (23) which comprises electrical contact elements (23a) and is connected to the peripheral components in a data-transmitting manner. The mechanical support interface (8a; 8b), the mechanical top attachment interface (21a; 21b), the total station data interface (6), and the top attachment data interface (23) are arranged in such a way that the contact elements (6a, 23a) of the total station data interface (6) and the top attachment data interface (23) are brought into mutual electrical contact by the coupling of the top attachment (20) to the support section (2a; 2b).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine geodätische Totalstation mit einem Oberteil (1a), das eine Stütze (2) mit mindestens einem Stützenabschnitt (2a; 2b), eine elektronische Anzeige-Steuereinheit (4), eine Totalstations-Datenschnittstelle (6) mit elektrischen Kontakt elementen (6a) und ein Aufsatzteil (20), das oberhalb der Stütze (2) und des Fernrohrs (3) mittels mindestens einer mechanischen Stützen-Schnittstelle (8a; 8b) und mindestens einer entsprechenden mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle (21a; 21b) mechanisch lösbar angekoppelt ist, aufweist. Die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/079604 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

Totalstations-Datenschnittstelle (6) ist am Stützenabschnitt (2a; 2b) angeordnet, wobei das Aufsatzteil (20) die Peripheriekomponente umfasst und eine, elektrische Kontakt elemente (23a) aufweisende Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23), die mit der Peripheriekomponente in Datenverbindung steht, besitzt. Die mechanische Stützen-Schnittstelle (8a,- 8b), die mechanische Aufsatzteil-Schnittstelle (21a; 21b), die Totalstations-Datenschnittstelle (6) und die Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) sind derart angeordnet, dass die Kontakt elemente (6a, 23a) der Totalstations-Datenschnittstelle (6) und der Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) durch Ankoppeln des Aufsatzteils (20) an den Stützenabschnitt (2a; 2b) in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten.

Modular erweiterbare geodätische Totalstation

Die Erfindung betrifft eine geodätische Totalstation zur optischen Messung von Horizontalwinkeln, Vertikalwinkeln und
5 Distanzen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Aufsatzteil eines drehbaren Oberteils einer geodätischen Totalstation nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Totalstationen zum elektrosensorischen Messen von Winkeln und
10 Strecken sind seit längerem aus dem Stand der Technik bekannt und werden auch als elektronische Tachymeter oder Computer-Tachymeter bezeichnet. Moderne Totalstationen verfügen über leistungsfähige Mikroprozessoren zur digitalen Weiterverarbeitung und Speicherung erfasster Messdaten. Die
15 Geräte sind in der Regel in kompakter und integrierter Bauweise hergestellt, wobei meist koaxiale Distanz- und Winkelmesselemente sowie Rechen-, Steuer- und Speichereinheiten in einem Gerät integriert sind. Abhängig von der Ausbaustufe der Totalstation sind Mittel zur Motorisierung
20 der Zieloptik, zur reflektorlosen Streckenmessung, zur automatischen Zielsuche und -verfolgung und zur Fernsteuerung des gesamten Geräts integriert. Aus dem Stand der Technik bekannte Totalstationen verfügen weiters über eine Datenschnittstelle zum Anschluss externer
25 Peripheriekomponenten, beispielsweise einer Funkempfangs- und/oder Sendeeinheit, einer GPS-Antenne, einem Personal Computer, insbesondere einem Notebook, oder einem Kleincomputer, insbesondere PDA. Die Datenschnittstelle ist in der Regel als serielle Schnittstelle nach dem Standard RS-232
30 ausgeführt und steht in Datenverbindung zur Mikroprozessoreinheit der Totalstation. Mittels der Datenschnittstelle ist es möglich, von der Totalstation erfasste und gespeicherte Messdaten zur externen Weiterverarbeitung auszugeben, extern erfasste Messdaten zur

Speicherung und/oder Weiterverarbeitung in die Totalstation einzulesen, Fernsteuersignale zur Fernsteuerung der Totalstation oder einer externen Komponente insbesondere im mobilen Feldeinsatz ein- bzw. auszugeben und Steuerungs-
5 Software in die Totalstation zu überspielen.

Der Datenschnittstelle kommt bei Erweiterung der Totalstation mit Zusatzperipherie für besondere Messaufgaben im Feldeinsatz eine besondere Bedeutung zu. Da die Kundenerwartungen an eine
10 Totalstation und die Einsatzgebiete stark variieren, ist die Integration von Komponenten, die nur vereinzelt von Kunden benötigt werden oder landesspezifischen - insbesondere gesetzlichen - Einschränkungen, beispielsweise Funkzulassungen, unterliegen, oft nicht sinnvoll, weshalb in
15 diesen Fällen auf externe Zusatzperipherie, die über die Datenschnittstelle an die Totalstation angeschlossen wird, zurückgegriffen wird. Ein Beispiel hierfür bilden Funkempfangs- und/oder -Sendeeinheiten, die aufgrund nationaler Funkstandards und gesetzlicher Telekommunikations-
20 oder Rundfunkvorschriften als externe, an die Totalstation anschliessbare Peripheriekomponenten ausgebildet sind. Somit kann eine aufwendige Umrüstung der Totalstation bei Export des Geräts entfallen, da lediglich die externe Funkeinheit ausgetauscht werden muss. Jedoch widerspricht die externe
25 Anordnung einer Funkeinheit dem Prinzip der Totalstation, nämlich der Integrierung sämtlicher Elemente in einem einzigen Gerät.

Ausserdem ist es möglich, wie beispielsweise in der
30 US 5,821,900 oder der EP 0 892 245 A3 beschrieben, eine externe Satellitenpositionsbestimmungseinheit mit einer Satellitensignalempfangsantenne, insbesondere zum Empfang von GPS-, GLONASS- oder GALILEO-Signalen, über die externe Datenschnitt an die Totalstation anzuschliessen und somit der

Mikroprozessoreinheit Satellitenpositionssignale, mittels
welchen die absolute Position der Totalstation ermittelt
werden kann, zuzuführen. Da die Positionsbestimmungs-
genauigkeit durch den alleinigen Empfang von
5 Satellitensignalen zwischen 5 bis 10 Metern liegt, wird in der
Regel zusätzlich eine Funkempfangseinheit zum Empfang von
Korrekturdaten, insbesondere nach dem RTK- oder DGPS-Standard,
an die Datenschnittstelle oder die Satellitenpositions-
bestimmungseinheit angeschlossen, wodurch die
10 Positionsbestimmungsgenauigkeit auf bis unter 5 Millimeter
erhöht werden kann.

Die bekannten, universell einsetzbaren und für den Feldeinsatz
tauglichen Datenschnittstellen sind seitlich an der Stütze
15 oder Alhidade der Totalstation, direkt an der Anzeigeeinheit
oder am Unterteil der Totalstation angeordnet. Ein besonderes
Problem ist der Schutz der unbelegten Datenschnittstelle vor
Verunreinigungen oder Feuchtigkeit. Zum Verschluss der
Datenschnittstelle dienen Abdeckkappen oder Pfropfen. Jedoch
20 besteht die Gefahr, dass nach Entfernen der externen
Peripheriekomponente das Verschliessen der Datenschnittstelle
vergessen wird. Selbstschliessende Abdeckungen für die
Datenschnittstelle sind relativ unkomfortabel in der
Handhabung und werden leicht beschädigt.

25 Ferner ist aus dem Stand der Technik bekannt, Theodolite oder
Totalstationen mit einem abnehmbaren Bügelgriff oberhalb der
Alhidade auf der Oberseite der beiden Stützen, zwischen denen
das Fernrohr angeordnet ist, auszustatten. In der
30 JP 04212012 A wird eine Totalstation mit einem abnehmbaren
Bügelgriff beschrieben, in welchem eine Batterie zur
Stromversorgung der Totalstation integriert ist. In der
EP 0 481 307 A2 (Asahi Seimitsu Kabushiki Kaisha) wird eine
Messvorrichtung in Form einer Totalstation mit einer

abnehmbaren Batterie ebenfalls in Form eines abnehmbaren
Bügelgriffs, der oberhalb der Alhidade auf der Oberseite der
beiden Stützen montiert ist, gezeigt. Auf dem Bügelgriff ist
ein GPS-Empfänger mittels einer lösbaren mechanischen
5 Schnittstelle derart fixierbar, dass das Antennenzentrum der
GPS-Antenne von der Stehachse durchlaufen wird.

Die EP 0 423 162 B1 (Leica Heerbrugg AG) beschreibt ein
terrestrisches Vermessungssystem mit einer Totalstation und
10 einer Satelliten-Positions-Messeinheit mit einem Empfänger,
der mit der Totalstation über eine Zwangszentrierung
entkoppelbar und bezüglich seiner geometrischen
Relativposition eindeutig verbunden werden kann, wobei die
Totalstation und die Satelliten-Positions-Messeinheit durch
15 eine drahtlose Datenübermittlungseinrichtung miteinander
verbunden sind. Da die Datenübermittlung drahtlos erfolgt,
kann eine drahtgebundenen Datenschnittstelle entfallen. Jedoch
erfordert die offenbarte Vorrichtung eine zusätzliche
drahtlose Datenübermittlungseinrichtung, die den nationalen
20 gesetzlichen Rundfunkvorschriften unterworfen ist und den
Aufbau der gesamten Vorrichtung verkompliziert.

Die US 6,014,109 offenbart eine Totalstation mit mindestens
einer relativ zur Stehachse exzentrisch oberhalb der Stütze
25 des Oberteils der Totalstation fest angeordneten
Satellitensignalantenne.

Aus der DE 196 35 591 A1 (Nikon Corp.) ist eine Totalstation
bekannt, an welcher seitlich an einer Stütze der Alhidade eine
30 GPS-Empfangseinheit unter Verwendung eines Verbinders lösbar
verbunden ist. Eine GPS-Antenne ist ebenfalls lösbar auf der
Oberseite der Totalstation an dem Haltebügel angebracht. Die
GPS-Antenne ist über ein Antennenkabel mit der GPS-
Empfangseinheit verbunden.

Die US 5,760,748 (Beckingham et al.) zeigt einen C-förmigen Haltebügel, der zwischen dem Fuss einer Totalstation und einem Stativ befestigt wird, zum Montieren einer

5 Satellitennavigationsantenne oberhalb der Totalstation in deren Stehachse.

Die Erweiterung einer Totalstation mit externen, im Feldeinsatz zur Anwendung kommenden Peripheriekomponenten ist

10 vor allem in Hinblick auf die Handhabbarkeit der Totalstation problematisch, da nicht nur eine Datenanbindung der Peripheriekomponente an die Totalstation, sondern auch eine mechanische Anbindung erfolgen muss. Einerseits besteht die Möglichkeit, die Peripheriekomponente am Stativ oder Unterteil

15 der Totalstation anzuschliessen. Da in diesem Fall die externe Peripheriekomponente nicht der Alhidade der Totalstation folgt und ein mit der an der Alhidade angeordneten Datenschnittstelle verbundenes Kabel geschleppt werden muss, hat sich diese Variante als nachteilig erwiesen. Aus diesem

20 Grunde erfolgt die Anordnung zahlreicher externer Peripheriekomponenten im Stand der Technik direkt seitlich an der Alhidade. Hierdurch wird die Alhidade jedoch einseitig belastet, was vor allem bei Hochpräzisionsinstrumenten ein erhebliches Problem darstellt. Ausserdem verschlechtert sich

25 hierdurch die Handhabbarkeit der Totalstation.

Die Schaffung einer modularen Erweiterbarkeit einer Totalstation erfordert zwangsläufig die Ausstattung der Totalstation mit Datenschnittstellen und mechanischen

30 Schnittstellen. Das Vorhandensein dieser Schnittstellen darf jedoch die Handhabbarkeit einer Totalstation in der Grundkonfiguration nicht negativ beeinträchtigen. Die Schnittstellen sollen daher einerseits im unerweiterten Zustand möglichst verborgen und geschützt angeordnet sein,

jedoch zur modularen Erweiterbarkeit der Totalstation an einem in ergonomischer Hinsicht leicht zugänglichen Ort untergebracht sein, der die ergonomisch sinnvolle Anordnung einer Peripheriekomponente erlaubt, ohne dass hierdurch die Funktionalität, Handhabbarkeit oder Messpräzision der Totalstation herabgesetzt wird. Auch im modular erweiterten Zustand soll die Totalstation einer in integrierter Bauweise aufgebauten Totalstation gleichen. Dieser scheinbare Zielkonflikt konnte bisher nicht zufriedenstellend gelöst werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine modular erweiterbare Totalstation zur Verfügung zu stellen, die ausgehend von einer Totalstations-Grundausrüstung, die den durchschnittlichen Kundenwünschen entspricht und keine die Handhabbarkeit der Totalstation im Feldeinsatz einschränkenden Datenschnittstellen und mechanische Schnittstellen aufweist, in Hinblick auf spezielle Kundenwünsche oder Anforderungen derart modular erweiterbar und/oder umrüstbar ist, dass die erweiterte Totalstation einer integrierten Bauweise gleicht.

Diese Aufgabe wird durch die Verwirklichung der kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Merkmale, die die Erfindung in alternativer oder vorteilhafter Weise weiterbilden, sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

Die geodätische Totalstation zur optischen Messung von Horizontalwinkeln, Vertikalwinkeln und Distanzen zu einem beabstandeten Zielpunkt besitzt gattungsgemäss ein um eine vertikale Stehachse drehbares Oberteil, das auch als Alhidade bezeichnet wird. Das Oberteil umfasst eine Stütze mit

mindestens einem Stützenabschnitt, im Speziellen zwei Stützenabschnitten, zwischen denen ein um eine horizontale Kippachse relativ zur Stütze drehbares Zielfernrohr, mittels welchem der Zielpunkt anzielbar und der Horizontalwinkel des Oberteils um die Stehachse, der Vertikalwinkel des Fernrohrs um die Kippachse und die Entfernung von dem Fernrohr zu dem Zielpunkt elektrosensorisch erfassbar ist, angeordnet ist. Das Fernrohr umfasst neben der Zieloptik einen elektrosensorischen Distanzmesser, insbesondere einen zur optischen Achse koaxialen Laserdistanzmesser auf. Die Stütze ist bevorzugt nach oben offen gabelförmig ausgebildet. Hierbei werden als Stützenabschnitte diejenigen insbesondere zwei Abschnitte der Stütze bezeichnet, die sich im Wesentlichen vertikal erstrecken und von denen das um die Kippachse drehbare Fernrohr gestützt wird. Die Gesamtheit der Stützenabschnitte und deren gegenseitige Befestigung bildet die Stütze, die somit den wesentlichen Bestandteil des Oberteils bildet. Es ist jedoch auch möglich, lediglich einen Stützenabschnitt zu verwenden, jedoch ist dem Fachmann bekannt, dass hierdurch die Messgenauigkeit erheblich sinkt. Weiters befindet sich am Oberteil eine elektronische Anzeige-Steuereinheit, welcher die elektrosensorisch erfassten Messdaten zugeführt sind, so dass die Position des Zielpunkts durch die Anzeige-Steuereinheit ermittelbar, optisch anzeigbar und insbesondere speicherbar ist. Unter der Anzeige-Steuereinheit wird im Allgemeinen eine Mikroprozessor-Recheneinheit mit elektronischen Datenspeichermitteln und einer Mensch-Maschine-Schnittstelle, insbesondere in Form eines Displays und einer Tastatur, verstanden. Die Anzeige-Steuereinheit kann mehrteilig ausgebildet sein.

Erfindungsgemäss befindet sich mindestens eine mit der Anzeige-Steuereinheit in Datenverbindung stehende, elektrische Kontaktelemente aufweisende Totalstations-Datenschnittstelle

zur Ermöglichung einer Datenverbindung mit mindestens einer Peripheriekomponente an der nach oben weisenden Seite des mindestens einen Stützenabschnitts. Als nach oben weisend sei diejenige Seite des Stützenabschnitts zu verstehen, die bei normaler Ausrichtung der Totalstation mit vertikaler Stehachse in Zenitrichtung weist, also die Oberseite des Stützenabschnitts oder die Oberseite der Alhidade. Auf dieser nach oben weisenden Seite des mindestens einen Stützenabschnitts ist ausserdem eine mechanische Stützen-Schnittstelle vorgesehen. Bei zwei Stützenabschnitten befinden sich bevorzugt auf beiden nach oben weisenden Seiten der zwei Stützenabschnitte mechanische Stützen-Schnittstellen und auf mindestens einer nach oben weisenden Seite die Totalstations-Datenschnittstelle. Selbstverständlich muss es sich bei der nach oben weisenden Seite nicht um eine ebene Fläche oder Seite handeln. Unter der nach oben weisenden Seite ist generell der obere Abschnitt des Stützenabschnitts zu verstehen, der beispielsweise auch eine Kegelform haben kann. Die Totalstations-Datenschnittstelle und die mechanische Stützen-Schnittstellen können sich somit auch seitlich am oberen Abschnitt des Stützenabschnitts befinden.

Oberhalb der Stütze und des Fernrohrs ist ein Aufsatzteil mechanisch lösbar angekoppelt. Diese lösbare Verbindung erfolgt mittels der mindestens einen, auf der nach oben weisenden Seite des mindestens einen Stützenabschnitts angeordneten, mechanischen Stützen-Schnittstelle und mindestens einer entsprechenden mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle. Bevorzugt ist das Aufsatzteil als ein in seiner Grundform nach unten offenes, U-förmiges Teil mit zwei vertikalen Schenkeln ausgebildet, auf deren nach unten weisenden Seiten die jeweils eine mechanische Aufsatzteil-Schnittstelle ausgeformt ist, wobei die Ausgestaltung und Position der Aufsatzteil-Schnittstellen derart sind, dass die

mechanischen Stützen-Schnittstellen und die mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle eine gegenseitige, insbesondere kraft- oder formschlüssige lösbare Verbindung ermöglichen. In diesem Fall verbindet das Aufsatzteil die oberen Enden der
5 zwei Stützenabschnitte. Bevorzugt besitzt mindestens eine der mechanischen Schnittstellen einen Verriegelungsmechanismus, mittels welchem die entsprechenden mechanischen Schnittstellen fest miteinander verriegelt mechanisch verbunden und wieder gelöst werden können.

10

Das Aufsatzteil umfasst mindestens eine Peripheriekomponente und mindestens eine, elektrische Kontaktelemente aufweisende Aufsatzteil-Datenschnittstelle, die mit der Peripheriekomponente in Datenverbindung steht.

15 Erfindungsgemäss sind die mindestens eine mechanische Stützen-Schnittstelle, die mindestens eine mechanische Aufsatzteil-Schnittstelle, die mindestens eine Totalstations-Datenschnittstelle und die mindestens eine Aufsatzteil-Datenschnittstelle derart angeordnet und ausgebildet, dass die
20 Kontaktelemente der Totalstations-Datenschnittstelle und die Kontaktelemente der Aufsatzteil-Datenschnittstelle durch Ankoppeln des Aufsatzteils an den Stützenabschnitt in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten. Das elektrische In-Kontakt-Treten erfolgt bevorzugt zwangsgeführt über die
25 mechanischen Schnittstellen. Jedoch ist es alternativ ebenfalls möglich, das gegenseitige Koppeln der mechanischen Schnittstellen und das gegenseitige Koppeln der elektrischen Datenschnittstellen kinematisch zu trennen, indem beispielsweise sowohl ein Verriegelungsmechanismus für die
30 mechanischen Schnittstellen, als auch für die Datenschnittstellen zum Einsatz kommt.

In einer alternativen Ausführungsform sind die mechanischen Schnittstellen und die Datenschnittstellen als gemeinsame

Schnittstelle ausgebildet, indem mechanische Verbindungselemente gleichzeitig als elektrische Kontaktelemente dienen.

5 Die Peripheriekomponente, die mit der Anzeige-Steuereinheit zumindest über die Aufsatzteil-Datenschnittstelle und die Totalstations-Datenschnittstelle in Datenverbindung steht, wird z.B. von einer Funkempfangseinheit zum Empfang von Funksignalen, einer Satellitenpositionsbestimmungseinheit, 10 insbesondere einer GPS-Empfangseinheit, zum Empfang von Satellitensignalen, oder einer Funksendeeinheit zum Senden von Funksignalen gebildet. Unter der Peripheriekomponente ist jedoch allgemein jedes Element, das über die Datenschnittstellen mit der Anzeige-Steuereinheit direkt oder 15 indirekt in Datenverbindung stehen kann, zu verstehen. Dies kann insbesondere ein geodätischer Kreisel, ein elektronischer Kompass, eine Messsensor für atmosphärische Messgrößen, insbesondere Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit, ein aktiver Reflektor, ein Rotationslaser, eine weitere 20 Mikroprozessoreinheit, eine Anzeigeeinheit oder ein Speichermedium sein. Weiters ist es möglich, dass das Aufsatzteil mehrere Peripheriekomponenten, die mit der Anzeige-Steuereinheit und/oder untereinander in Datenverbindung stehen, aufweist.

25 Die Aufsatzkomponente kann einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein. In einer möglichen Ausführungsform setzt sich die Aufsatzkomponente aus einem Adapterbügel, der oberhalb der Stütze angeordnet wird und die Aufsatzteil- 30 Datenschnittstelle umfasst, und mindestens einer getrennten, lösbar mit dem Adapterbügel verbundenen Peripheriekomponente zusammen. Eine mechanische Adapterbügel-Schnittstelle, eine mechanische Peripheriekomponenten-Schnittstelle, eine Adapterbügel-Datenschnittstelle und die Peripheriekomponenten-

Datenschnittstelle sind derart angeordnet und ausgebildet, dass elektrische Kontaktelemente der Adapterbügel-Datenschnittstelle und elektrische Kontaktelemente der Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle durch Ankoppeln der Peripheriekomponente an den Adapterbügel - insbesondere
5 zwangsgeführt - in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten, so dass eine Datenverbindung zwischen der Peripheriekomponente über die Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle, die Adapterbügel-Datenschnittstelle, die Aufsatzteil-Datenschnittstelle und die Totalstations-Datenschnittstelle
10 mit der Anzeige-Steuereinheit ermöglicht wird.

Das Aufsatzteil kann in der Standardausstattung der Totalstation als ein einfacher Haltebügel, wie aus dem Stand
15 der Technik bekannt, mit lediglich zwei mechanischen Schnittstellen, die den mechanischen Aufsatzteil-Schnittstellen entsprechen, aufweisen, ausgebildet sein. Anstelle einer Aufsatzteil-Datenschnittstelle ist ein Freiraum im Haltebügel ausgebildet. Da der Haltebügel die
20 Totalstations-Datenschnittstelle abdeckt, ist diese stets vor mechanischen Einflüssen und Feuchtigkeit geschützt und wird unauffällig verdeckt. Das Eindringen von Feuchtigkeit kann zusätzlich durch eine im Haltebügel oder an der nach oben weisenden Seite des Stützenabschnitts integrierten Dichtlippe
25 vermieden werden. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die oberen mechanischen Stützen-Schnittstelle bei einer grundausgestatteten Totalstation zur Ankopplung eines einfachen Haltebügels verwendet werden können und somit von nämlichem verdeckt werden, wobei gleichzeitig
30 auch die Totalstations-Datenschnittstelle verdeckt wird, und bei Erweiterung der Totalstation durch Entfernen eines einfachen, kostengünstigen Teils, dem Haltebügel, Zubehörkomponenten in Form eines Aufsatzteils mit mindestens einer entweder integrierten oder ebenfalls angekoppelten

Peripheriekomponente anschliessbar sind. Da ein in der Grundausrüstung der Totalstation zugeordnetes Standardteil gegen das Aufsatzteil, das aufgrund der dort integrierten Peripheriekomponente über eine Zusatzfunktionalität verfügt, ausgetauscht werden kann, bleibt die integrierte Bauweise der Totalstation erhalten, da aussen an das Gehäuse der Totalstation angekoppelte Module entfallen können. Denn das Aufsatzteil wird aufgrund des Austauschs mit dem Haltebügel optischer, funktionaler und ergonomischer Bestandteil der Totalstation. Im Standardbetrieb sichtbare mechanische Schnittstellen können entfallen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die Anordnung des Aufsatzteils innerhalb der Stehachse, in einer Ausführungsform mit dem Schwerpunkt in der Stehachse, eine asymmetrische Belastung des Oberteils der Totalstation vermieden wird und Peripheriekomponenten an einem von der Seite und von oben zugänglichen Ort positioniert werden können. Dies erweist sich vor allem dann als besonders vorteilhaft, wenn die Zusatzkomponente als Funkeinheit, insbesondere als GPS-Empfangseinheit, ausgebildet ist.

Die erfindungsgemässen Vorrichtungen werden nachfolgend anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten konkreten Ausführungsbeispielen rein beispielhaft näher beschrieben, wobei auch auf weitere Vorteile der Erfindung eingegangen wird. Im Einzelnen zeigen:

Fig. 1a eine geodätische Totalstation mit einem Aufsatzteil, das eine als Funkempfangseinheit und Funksendeeinheit ausgebildete Peripheriekomponenten aufweist, im entkoppelten Zustand in einer Schrägansicht;

Fig. 1b die geodätische Totalstation von Fig. 1a mit dem Aufsatzteil im angekoppelten Zustand in einer Schrägansicht;

5 Fig. 1c die geodätische Totalstation von Fig. 1a und 1b mit dem Aufsatzteil im entkoppelten Zustand in einer Detailseitenansicht;

10 Fig. 2a eine geodätische Totalstation mit einem Aufsatzteil, das einen Adapterbügel und zwei von diesem entkoppelte, als Funkempfangseinheit und Satellitenpositionsbestimmungseinheit ausgebildete Peripheriekomponenten aufweist, in einer Schrägansicht;

15 Fig. 2b die geodätische Totalstation von Fig. 2a mit dem Aufsatzteil und den zwei Peripheriekomponenten im angekoppelten Zustand in einer Schrägansicht; und

Fig. 2c die geodätische Totalstation von Fig. 2a und 2b mit dem Aufsatzteil und den zwei Peripheriekomponenten im entkoppelten Zustand in einer Detailseitenansicht.

20 Die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen in einer rein schematischen, nicht massstäblichen Darstellung eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Totalstation in unterschiedlichen Kopplungszuständen, Ansichten und Detaillierungsgraden. Die drei Figuren werden im Folgenden
25 gemeinsam erläutert. Eine geodätische Totalstation zur optischen Messung von Horizontalwinkeln, Vertikalwinkeln und Distanzen zu einem beabstandeten Zielpunkt hat ein um eine vertikale Stehachse V drehbares Oberteil 1a. Das Oberteil 1a setzt sich aus einer Stütze 2 mit einem rechten
30 Stützenabschnitt 2a und einem linken Stützenabschnitt 2b, einem zwischen diesen um die horizontale Kippachse H drehbar gelagerten Zielfernrohr 3, einer beidseitig am Oberteil 1a

angeordneten elektronischen Anzeige-Steuereinheit 4 und einem Aufsatzteil 20a zusammen. Mittels des Zielfernrohrs 3 kann der Zielpunkt angezielt und die Entfernung von der Totalstation zu dem Zielpunkt elektrosensorisch erfasst werden. Weiters sind
5 Mittel (nicht dargestellt) zum elektrosensorischen Erfassen der Winkelausrichtung des Oberteils 1a und des Zielfernrohrs 3 vorgesehen. Diese elektrosensorisch erfassten Messdaten werden der Anzeige-Steuereinheit 4 zugeführt und von dieser verarbeitet, so dass die Position des Zielpunkts relativ zur
10 Totalstation durch die Anzeige-Steuereinheit 4 ermittelbar, optisch anzeigbar und insbesondere speicherbar ist. Auf den beiden nach oben weisenden Seiten 7a und 7b des rechten Stützenabschnitts 2a und des linken Stützenabschnitts 2b ist jeweils eine mechanische Stützen-Schnittstelle 8a und 8b
15 angeordnet, die von jeweils zwei parallelen Hakenleisten gebildet werden. Zwischen den beiden Hakenleisten der rechten Stützen-Schnittstelle 8a befindet sich an der nach oben weisenden Seite 7a eine mit der Anzeige-Steuereinheit 4 in Datenverbindung stehende Totalstations-Datenschnittstelle 6
20 mit elektrischen Kontaktelemente 6a zur Ermöglichung einer Datenverbindung mit mindestens einer Peripheriekomponente.

Das Aufsatzteil 20a hat eine nach unten offene U-Form und besitzt eine der rechten mechanischen Stützen-Schnittstelle 8a
25 entsprechende rechte mechanische Aufsatzteil-Schnittstelle 21a und eine der linken mechanischen Stützen-Schnittstelle 8b entsprechende linke mechanische Aufsatzteil-Schnittstelle 21b. Mittels dieser letztgenannten mechanischen Schnittstellen kann das Aufsatzteils 20a mechanisch oberhalb der Stütze 2 und des
30 Zielfernrohrs 3 lösbar angekoppelt werden, so dass das Aufsatzteil 20a die beiden Stützenabschnitte 2a, 2b oben mechanisch verbindet. Die Fig. 1a und 1c zeigt den entkoppelten Zustand, während die Fig. 1b den angekoppelten Zustand zeigt. Zur Entkopplung sind für beide Aufsatzteil-

Schnittstellen 21a, 21b Entriegelungsmechanismen 22a, 22b vorgesehen, durch welche die formschlüssige Verbindung wieder lösbar ist und somit das Aufsatzteil 20a von der Stütze 2 gelöst werden kann.

5

Das Aufsatzteil 20a umfasst weiters eine Peripheriekomponente, die als eine Funkempfangseinheit 40 und eine Funksendeeinheit 44 ausgebildet ist, und eine Aufsatzteil-Datenschnittstelle 23 mit elektrischen Kontaktelementen 23a, die mit der

10 Funkempfangseinheit 40 und der Funksendeeinheit 44 über eine elektrische Verbindung 46 in Datenverbindung steht. Eine Antenne 47 dient zum Empfangen und Senden von Funksignalen 41 bzw. 45. Die beiden mechanischen Stützen-Schnittstellen 8a, 8b, die beiden mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle 21a,

15 21b, die Totalstations-Datenschnittstelle 6 und die Aufsatzteil-Datenschnittstelle 23 sind jeweils derart angeordnet und ausgebildet sind, dass die Kontaktelemente 6a der Totalstations-Datenschnittstelle 6 und die Kontaktelemente 23a der Aufsatzteil-Datenschnittstelle 23 durch Ankoppeln des
20 Aufsatzteils 20a an die beiden Stützenabschnitte 2a, 2b in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten, wie in Fig. 1c veranschaulicht und in Fig. 1b geschehen. Somit stehen im angekoppelten Zustand, siehe Fig. 1b, die Funkempfangseinheit 40 und die Funksendeeinheit 44 über die Aufsatzteil-

25 Datenschnittstelle 23 und die Totalstations-Datenschnittstelle 6 mit der Anzeige-Steuereinheit 4 in Datenverbindung, so dass es beispielsweise möglich ist, Fernsteuersignale von einer Fernbedienung (nicht dargestellt) an die Totalstation zu senden und von der Totalstation erfasste Messdaten an die
30 Fernbedienung zu senden. Die Stromversorgung der Funkempfangseinheit 40 und der Funksendeeinheit 44 erfolgt über die Totalstations-Datenschnittstelle 6, oder in einer alternativen Ausführungsform über eine im Aufsatzteil 20a integrierte Batterie. Die Antenne 47 der Funkempfangseinheit

40 und der Funksendeeinheit 44 befindet sich oberhalb der restlichen Totalstation, so dass optimale Sende- und Empfangseigenschaften gewährleistet sind.

5 Das Aufsatzteil 20a kann leicht gegen ein anderes Aufsatzteil mit Funkmodulen, die einem anderen Funkstandard entsprechen, ersetzt werden. Die Anpassung der Totalstation an nationale Vorschriften ist somit problemlos möglich.

10 Ausserdem kann das Aufsatzteil 20a gegen einen einfachen, optisch dem Aufsatzteil 20a entsprechenden, jedoch weder über eine Aufsatzteil-Datenschnittstelle 23 noch eine Peripheriekomponente verfügenden Haltebügel (nicht dargestellt) ersetzt werden, der im nicht modular erweiterten
15 Zustand der Totalstation die Totalstations-Datenschnittstelle 6 verdeckt und vor Beschädigungen und Verschmutzungen schützt. Die mechanischen Stützen-Schnittstellen 8a, 8b dienen in diesem Fall indirekt dem Transport der Totalstation über den Haltebügel.

20

In den Figuren 2a, 2b und 2c ist in einer rein schematischen, nicht massstäblichen Darstellung eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Totalstation in unterschiedlichen Kopplungszuständen, Ansichten und

25 Detaillierungsgraden dargestellt. Da sich die Unterschiede zur ersten Ausführungsform von Fig. 1a, 1b und 1c auf das Aufsatzteil 20b des Oberteils 1b beschränken, wird im Folgenden nur das Aufsatzteil 20b erläutert. Selbiges ist in dieser Ausführungsform, im Gegensatz zur einteiligen
30 Ausbildung im ersten Ausführungsbeispiel, mehrteilig ausgebildet und umfasst einen Adapterbügel 24 und zwei Peripheriekomponenten, die an den Adapterbügel 24 mechanisch wieder lösbar angekoppelt werden können. Der Adapterbügel 24 besitzt zwei mechanische Aufsatzteil-Schnittstellen 21a, 21b

und eine Aufsatzteil-Datenschnittstelle 23. Der Adapterbügel 24 entspricht somit bezüglich seiner Schnittstellen zur Stütze 2 dem Aufsatzteil 20a aus dem ersten Ausführungsbeispiel.

Weiters umfasst der Adapterbügel 24 eine erste Adapterbügel-

5 Datenschnittstelle 25, eine zweite Adapterbügel-

Datenschnittstelle 25', die beide mit der Aufsatzteil-

Datenschnittstelle 23 über elektrische Verbindungen 48a, 48b

und ein Schnittstellenverwaltungsmodul 49 in Datenverbindung

stehen und jeweils elektrische Kontaktelemente 25a bzw. 25a'

10 aufweisen, und eine erste und zweite mechanische Adapterbügel-

Schnittstelle 26, 26'. Die erste Adapterbügel-

Datenschnittstelle 25 und die erste mechanische Adapterbügel-

Schnittstelle 26 befinden sich auf der Oberseite der

Adapterbügels 24, wobei die erste mechanische Adapterbügel-

15 Schnittstelle 26 zentrisch und symmetrisch zur Stehachse V

angeordnet und von dieser zentrisch durchlaufen wird. Die

zweite Adapterbügel-Datenschnittstelle 25' und die zweite

mechanische Adapterbügel-Schnittstelle 26' befinden sich

hingegen auf der Unterseite des Adapterbügels 24.

20

Die beiden Peripheriekomponenten sind als eine

Satellitenpositionsbestimmungseinheit 42 zur Anordnung auf der

Oberseite des Aufsatzteils 24 und als eine Funkempfangseinheit

40' zur Anordnung auf der Unterseite des Aufsatzteils 24

25 ausgebildet. Auf der Unterseite der Satellitenpositions-

bestimmungseinheit 42 mit ihrer Satellitensignalempfangs-

antenne 42a mit dem Antennezentrum A sind eine erste

mechanische Peripheriekomponenten-Schnittstelle 31 mittig zum

Antennezentrum A und eine erste Peripheriekomponenten-

30 Datenschnittstelle 32 mit elektrischen Kontaktelemente 32a

ausgeformt, während sich auf der Oberseite der

Funkempfangseinheit 40' mit seiner Antenne 50 eine zweite

mechanische Peripheriekomponenten-Schnittstelle 31' und eine

zweite Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle 32' mit

elektrischen Kontaktelemente 32a' befinden. Über die mechanischen Peripheriekomponenten-Schnittstellen 31, 31' können die Peripheriekomponenten 42, 40' mechanisch lösbar an den Adapterbügel 24 angekoppelt werden. Die mechanischen Adapterbügel-Schnittstellen 26, 26', die mechanische Peripheriekomponenten-Schnittstellen 31, 31', die Adapterbügel-Datenschnittstellen 25, 25' und die Peripheriekomponenten-Datenschnittstellen 32, 32' sind jeweils derart angeordnet und ausgebildet, dass die elektrischen Kontaktelemente 25a bzw. 25a' der Adapterbügel-Datenschnittstelle 25 bzw. 25' und die elektrischen Kontaktelemente 32a bzw. 32a' der Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle 32 bzw. 32' durch Ankoppeln der Satellitenpositionsbestimmungseinheit 42 bzw. der Funkempfangseinheit 40' an den Adapterbügel 24 insbesondere zwangsgeführt in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten. Durch die Anordnung der Schnittstellen ist die Satellitensignalempfangsantenne 42a der Satellitenpositionsbestimmungseinheit 42 derart auf dem Aufsatzteil 20 anordnet ist, dass das Antennezentrum A der Satellitensignalempfangsantenne 42a auf der Stehachse V zwangszentriert liegt. Die Satellitenpositionsbestimmungseinheit 42 und die Funkempfangseinheit 40' stehen jeweils über die erste bzw. zweite Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle 32 bzw. 32', die erste bzw. zweite Adapterbügel-Datenschnittstelle 25 bzw. 25', die elektrischen Verbindungen 48a, 48b, das Schnittstellenverwaltungsmodul 49, die Aufsatzteil-Datenschnittstelle 23 und die Totalstations-Datenschnittstelle 6 mit der Anzeige-Steuereinheit 4 in Datenverbindung.

Von der Satellitenpositionsbestimmungseinheit 42 werden Satellitensignale 43, insbesondere GPS-Signale, empfangen und direkt oder indirekt an die Anzeige-Steuereinheit 4 weitergeleitet. Somit kann die absolute Position der

Totalstation mit einer Genauigkeit von etwa 5 bis 10 Metern bestimmt werden. Zur Verbesserung der Positionsbestimmungsgenauigkeit empfängt die Funkempfangseinheit 40' Funksignale 41', die von einer Referenzstation (nicht dargestellt)

5 ausgesendet werden und beispielsweise dem RTK- oder DGPS-Standard entsprechen, und leitet diese ebenfalls direkt oder indirekt an die Anzeige-Steuereinheit 4 weiter. Die erzielbare Bestimmungsgenauigkeit der absoluten Position der Totalstation beträgt hierdurch unter 5 Millimeter. In Kombination mit einer
10 Relativwinkel- und Distanzmessung durch die Totalstation ist es somit möglich, die absolute Position eines Zielpunkts mit hoher Genauigkeit zu bestimmen.

Durch den Einsatz des beschriebenen Adapterbügels 24 erhöht
15 sich die modulare Erweiterbarkeit nochmals. Auch bei dieser zweiten Ausführungsform können alternative Peripheriekomponenten eingesetzt werden. So ist es möglich, unterschiedliche Funkempfangseinheiten für unterschiedliche Referenzstationssignale und unterschiedliche Satelliten-
20 positionsbestimmungseinheiten 42 für diverse Standards, beispielsweise GPS, GLONASS und GALILEO, bereitzustellen.

Selbstverständlich sind weitere alternative Ausgestaltungen und Ausführungsformen der Erfindung, insbesondere der
25 Anordnung und Ausführung der mechanischen und elektrischen Schnittstellen, möglich.

Patentansprüche

1. Geodätische Totalstation zur optischen Messung von
Horizontalwinkeln, Vertikalwinkeln und Distanzen zu einem
beabstandeten Zielpunkt, mit einem um eine vertikale
Stehachse (V) drehbaren Oberteil (1a, 1b), das
- eine Stütze (2) mit mindestens einem Stützenabschnitt
(2a; 2b),
 - ein an dem mindestens einen Stützenabschnitt (2a; 2b)
angeordnetes, um eine horizontale Kippachse (H) relativ
zur Stütze (2) drehbares Zielfernrohr (3), mittels
welchem der Zielpunkt anzielbar und die Entfernung zu
dem Zielpunkt elektrosensorisch erfassbar ist,
 - eine elektronische Anzeige-Steuereinheit (4), welcher
elektrosensorisch erfasste Messdaten zugeführt sind, so
dass die Position des Zielpunkts durch die Anzeige-
Steuereinheit (4) ermittelbar, optisch anzeigbar und
insbesondere speicherbar ist,
 - mindestens eine mit der Anzeige-Steuereinheit (4) in
Datenverbindung stehende, elektrische Kontaktelemente
(6a) aufweisende Totalstations-Datenschnittstelle (6)
zur Ermöglichung einer Datenverbindung mit mindestens
einer Peripheriekomponente und
 - ein Aufsatzteil (20a, 20b), das oberhalb der Stütze (2)
und des Fernrohrs (3) mittels mindestens einer, auf der
nach oben weisenden Seite (7a; 7b) des mindestens einen
Stützenabschnitts (2a; 2b) angeordneten, mechanischen
Stützen-Schnittstelle (8a; 8b) und mindestens einer
entsprechenden mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle
(21a; 21b) des Aufsatzteils (20a, 20b) mechanisch lösbar
angekoppelt ist,
aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Totalstations-Datenschnittstelle (6) an der nach oben weisenden Seite (7a; 7b) des mindestens einen Stützenabschnitts (2a; 2b) angeordnet ist,
- das Aufsatzteil (20a, 20b) die mindestens eine Peripheriekomponente umfasst und mindestens eine, elektrische Kontaktelemente (23a) aufweisende Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23), die mit der Peripheriekomponente in Datenverbindung steht, besitzt, und
- die mechanische Stützen-Schnittstelle (8a; 8b), die mechanische Aufsatzteil-Schnittstelle (21a; 21b), die Totalstations-Datenschnittstelle (6) und die Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) derart angeordnet und ausgebildet sind, dass die Kontaktelemente (6a) der Totalstations-Datenschnittstelle (6) und die Kontaktelemente (23a) der Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) durch Ankoppeln des Aufsatzteils (20a, 20b) an den Stützenabschnitt (2a; 2b) - insbesondere zwangsgeführt - in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten.

2. Geodätische Totalstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Stütze (2) nach oben offen gabelförmig ausgebildet ist und zwei Stützenabschnitte (2a, 2b), zwischen denen das Zielfernrohr (3) angeordnet ist, mit jeweils einer mechanischen Stützen-Schnittstelle (8a, 8b) aufweist, und
- das Aufsatzteil (20a, 20b) oberhalb des Oberteils (1) mittels zweier entsprechenden mechanischen Aufsatzteil-Schnittstellen (21a, 21b) des Aufsatzteils (20a, 20b) mechanisch lösbar angekoppelt ist und die zwei Stützenabschnitte (2a, 2b) miteinander verbindet.

3. Geodätische Totalstation nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass

das Aufsatzteil (20b) mehrteilig ausgebildet ist und

- einen Adapterbügel (24) mit

- der mindestens einen mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle (21a; 21b),

- der mindestens einen Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23),

- mindestens einer Adapterbügel-Datenschnittstelle (25, 25'), die mit der mindestens einen Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) in Datenverbindung steht, und

- mindestens einer mechanischen Adapterbügel-Schnittstelle (26, 26'), und

- die mindestens eine Peripheriekomponente mit

- einer mechanischen Peripheriekomponenten-Schnittstelle (31, 31'), mittels welcher die Peripheriekomponente mechanisch entkoppelbar an dem Adapterbügel (24) angekoppelt ist, und

- einer Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle (32, 32')

umfasst, wobei die mechanische Adapterbügel-Schnittstelle (26, 26'), die mechanische Peripheriekomponenten-

Schnittstelle (31, 31'), die Adapterbügel-

Datenschnittstelle (25, 25') und die

Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle (32, 32') derart angeordnet und ausgebildet sind, dass elektrische

Kontaktelemente (25a, 25a') der Adapterbügel-

Datenschnittstelle (25, 25') und elektrische

Kontaktelemente (32a, 32a') der Peripheriekomponenten-

Datenschnittstelle (32, 32') durch Ankoppeln der

Peripheriekomponente an den Adapterbügel (24) -

insbesondere zwangsgeführt - in gegenseitigen elektrischen

Kontakt treten.

4. Geodätische Totalstation nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- 5 • das Aufsatzteil (20b) zwei Peripheriekomponenten umfasst und
- der Adapterbügel (24) zwei Adapterbügel-Datenschnittstellen (25, 25') und zwei mechanische Adapterbügel-Schnittstellen (26, 26') aufweist, wobei
10 eine der zwei mechanischen Adapterbügel-Schnittstellen (26, 26') auf der Oberseite des Adapterbügels (24) zentrisch - insbesondere symmetrisch - zur Stehachse (V) angeordnet ist.

15 5. Geodätische Totalstation nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Peripheriekomponente als eine Funkempfangseinheit (40, 40') zum Empfang von Funksignalen (41, 41') ausgebildet ist und
- 20 • die Funkempfangseinheit (40, 40') zumindest über die Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) und die Totalstations-Datenschnittstelle (6) mit der Anzeige-Steuereinheit (4) in Datenverbindung steht.

25 6. Geodätische Totalstation nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Funkempfangseinheit als eine Satellitenpositionsbestimmungseinheit (42), insbesondere eine GPS-Empfangseinheit, zum Empfang von
30 Satellitensignalen (43) ausgebildet ist, mittels welcher die absolute Position der Totalstation bestimmbar ist, und

- der Anzeige-Steuereinheit (4) Satellitenpositionsdaten zumindest über die Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) und die Totalstations-Datenschnittstelle (6) zugeführt sind.

5

7. Geodätische Totalstation nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass

10 eine Satellitensignalempfangsantenne (42a) der Satellitenpositionsbestimmungseinheit (42) derart auf dem Aufsatzteil (20b) anordnet ist, dass das Antennenzentrum (A) der Satellitensignalempfangsantenne (42a) auf der Stehachse (V) liegt.

- 15 8. Geodätische Totalstation nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Peripheriekomponente als eine Funksendeeinheit (44) zum Senden von Funksignalen (45) ausgebildet ist und
- die Funksendeeinheit (44) zumindest über die Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) und die

20 Totalstations-Datenschnittstelle (6) mit der Anzeige-Steuereinheit (4) in Datenverbindung steht.

- 25 9. Aufsatzteil (20a, 20b) für ein drehbares Oberteil (1) einer geodätischen Totalstation, welches Oberteil (1) eine nach oben offene, gabelförmig ausgebildete Stütze (2) mit zwei Stützenabschnitten (2a, 2b),

- die beide jeweils auf der nach oben weisenden Seite (7a; 7b) mindestens eine mechanische Stützen-Schnittstelle (8a; 8b) und

30 • von denen mindestens eine auf der nach oben weisenden Seite (7a; 7b) eine mit einer Anzeige-Steuereinheit (4) der Totalstation in Datenverbindung stehende, elektrische Kontaktelemente (6a) aufweisende

Totalstations-Datenschnittstelle (6) zur Ermöglichung einer Datenverbindung mit mindestens einer Peripheriekomponente aufweist,

umfasst,

5 welches Aufsatzteil (20a, 20b) den mechanischen Stützen-Schnittstellen (8a; 8b) entsprechende mechanische Aufsatzteil-Schnittstellen (21a; 21b) aufweist, die derart angeordnet und ausgebildet sind, dass das Aufsatzteil (20a, 20b) oberhalb der Stütze (2) mechanisch lösbar
10 ankoppelbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Aufsatzteil (20a, 20b) mindestens eine Peripheriekomponente umfasst und mindestens eine, elektrische Kontaktelemente (23a) aufweisende
15 Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23), die mit der Peripheriekomponente in Datenverbindung steht, besitzt, und
- die mechanischen Aufsatzteil-Schnittstellen (21a; 21b) und die Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) bezogen auf
20 die mechanische Stützen-Schnittstellen (8a; 8b) und die Totalstations-Datenschnittstelle (6) derart angeordnet und ausgebildet sind, dass die Kontaktelemente (6a) der Totalstations-Datenschnittstelle (6) und die Kontaktelemente (23a) der Aufsatzteil-Datenschnittstelle
25 (23) durch Ankoppeln des Aufsatzteils (20) an den Stützenabschnitt (2a; 2b) - insbesondere zwangsgeführt - in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten.

10. Aufsatzteil (20b) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
30 dass das Aufsatzteil (20b) mehrteilig ausgebildet ist und

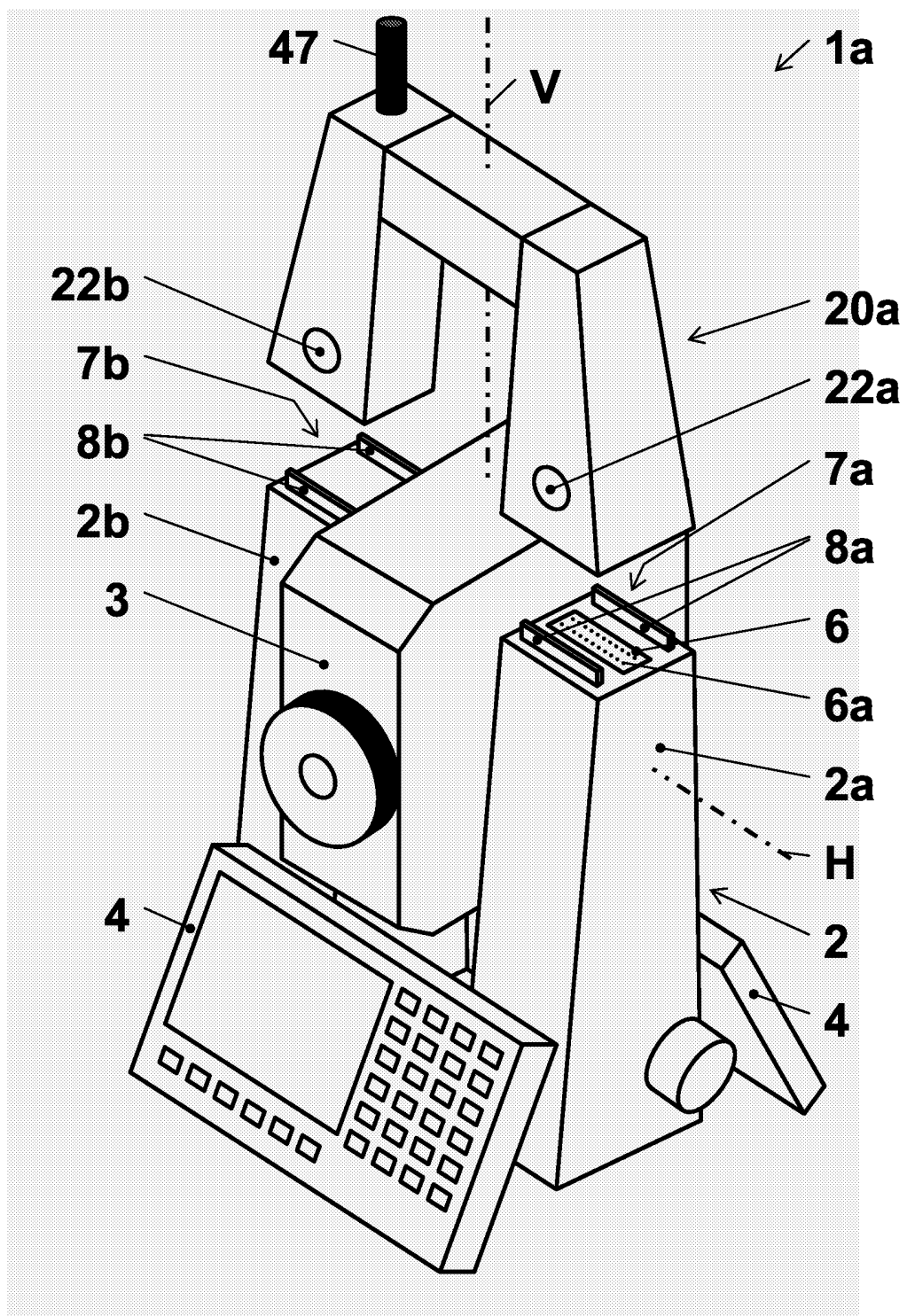
- einen Adapterbügel (24) mit
 - der mindestens einen mechanischen Aufsatzteil-Schnittstelle (21a; 21b),

- der mindestens einen Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23),
 - mindestens einer Adapterbügel-Datenschnittstelle (25, 25'), die mit der mindestens einen Aufsatzteil-Datenschnittstelle (23) in Datenverbindung steht, und
 - mindestens einer mechanischen Adapterbügel-Schnittstelle (26, 26'), und
 - die mindestens eine Peripheriekomponente mit
 - einer mechanischen Peripheriekomponenten-Schnittstelle (31, 31'), mittels welcher die Peripheriekomponente mechanisch entkoppelbar an dem Adapterbügel (24) angekoppelt ist, und
 - einer Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle (32, 32')
- umfasst, wobei die mechanische Adapterbügel-Schnittstelle (26, 26'), die mechanische Peripheriekomponenten-Schnittstelle (31, 31'), die Adapterbügel-Datenschnittstelle (25, 25') und die Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle (32, 32') derart angeordnet und ausgebildet sind, dass elektrische Kontaktelemente (25a, 25a') der Adapterbügel-Datenschnittstelle (25, 25') und elektrische Kontaktelemente (32a, 32a') der Peripheriekomponenten-Datenschnittstelle (32, 32') durch Ankoppeln der Peripheriekomponente an den Adapterbügel (24) - insbesondere zwangsgeführt - in gegenseitigen elektrischen Kontakt treten.

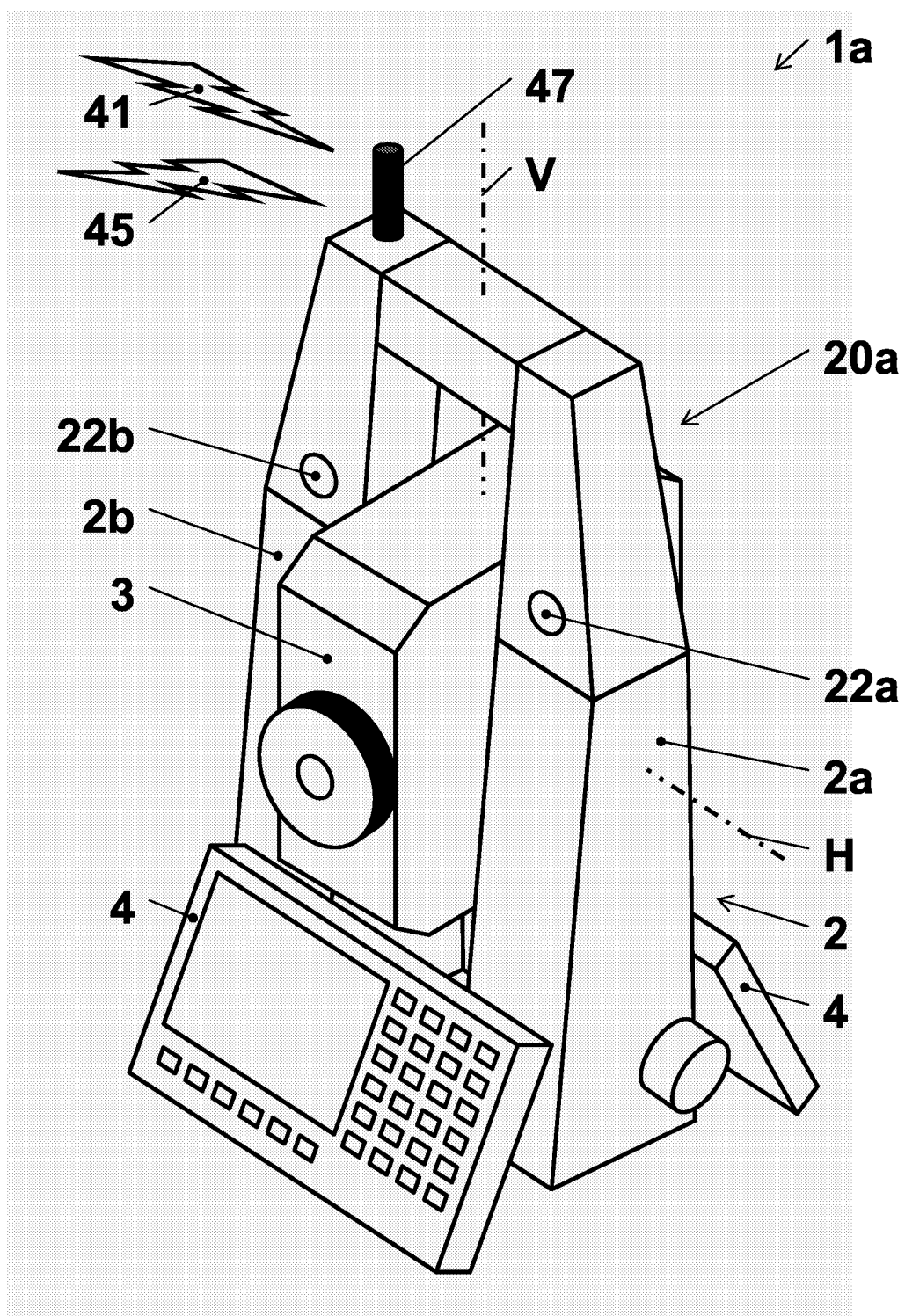
11. Aufsatzteil (20a, 20b) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Peripheriekomponente als eine Funkempfangseinheit (40, 40') zum Empfang von Funksignalen (41, 41'), eine Satellitenpositionsbestimmungseinheit (42), insbesondere eine GPS-Empfangseinheit, zum Empfang

von Satellitensignalen (43), oder eine Funksendeeinheit (44) zum Senden von Funksignalen (45) ausgebildet ist.

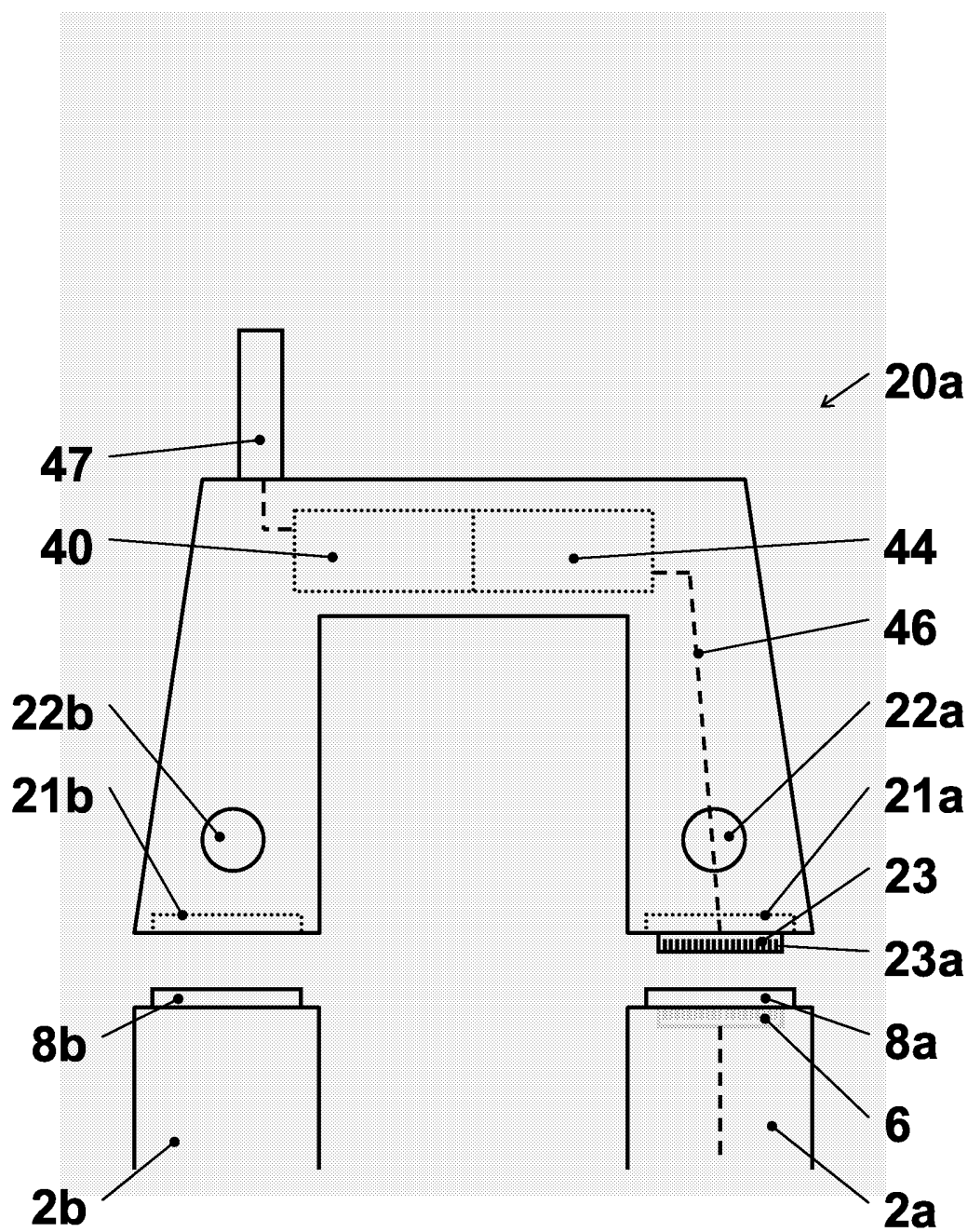
1/6

**Fig. 1a**

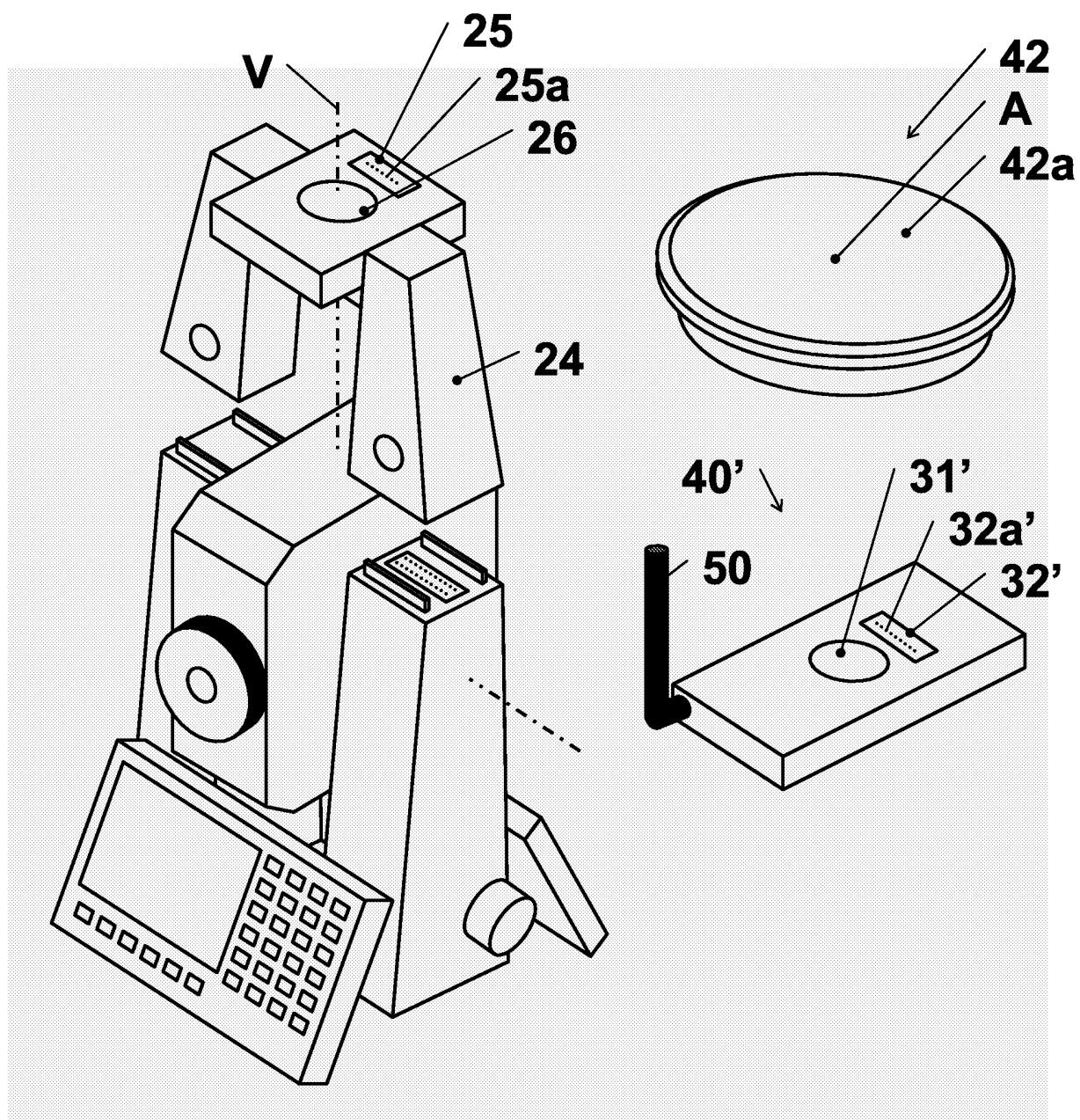
2 / 6

**Fig. 1b**

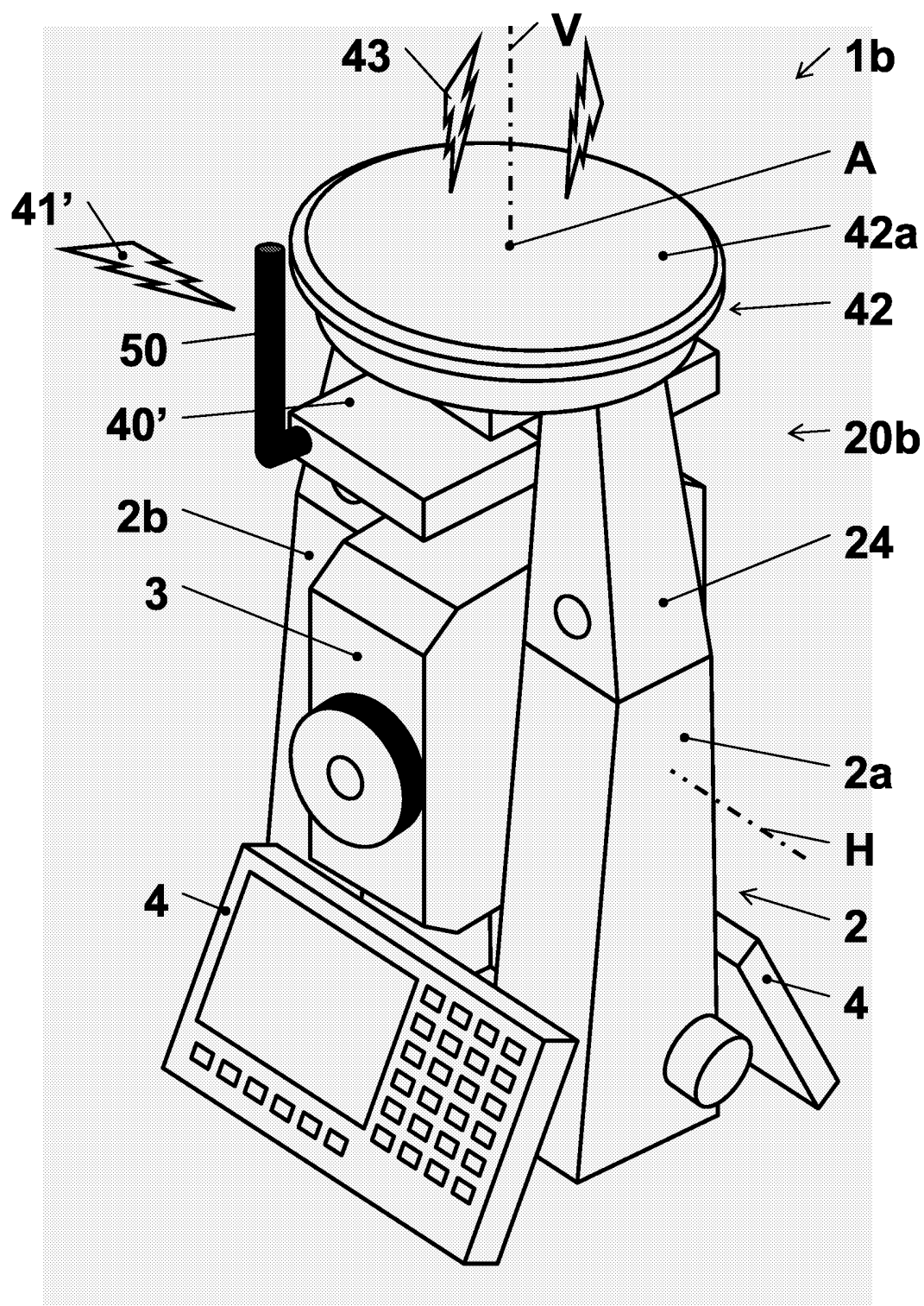
3/6

**Fig. 1c**

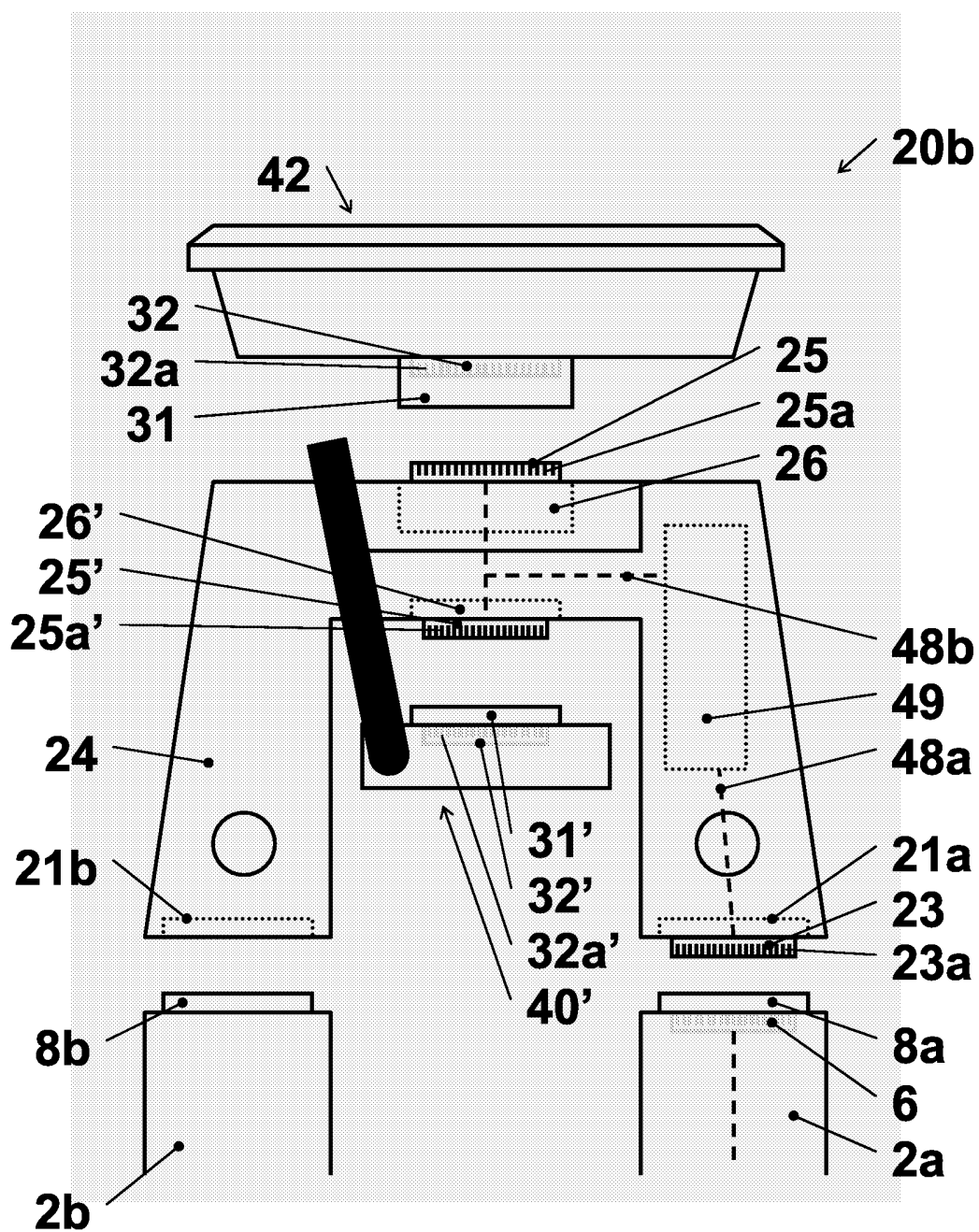
4 / 6

**Fig. 2a**

5/6

**Fig. 2b**

6/6

**Fig. 2c**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/050318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01C15/00

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)

G01C

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 90/00719 A (WILD LEITZ AG) 25 January 1990 (1990-01-25) cited in the application page 4, paragraph 1 - page 7, paragraph 2; claims 1-3; figures 1-4 & EP 0 423 162 A (LEICA HEERBRUGG AG) 24 April 1991 (1991-04-24) -----	1-11
A	EP 0 481 307 A (ASAHI SEIMITSU KABUSHIKI KAISHA) 22 April 1992 (1992-04-22) cited in the application column 8, line 28 - line 58; figures 2,3 -----	1-11
A	DE 196 35 591 A1 (NIKON CORP., TOKIO/TOKYO, JP) 6 March 1997 (1997-03-06) cited in the application column 4, line 45 - column 7, line 5; figures 6,7 ----- -/-	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 March 2006

Date of mailing of the international search report

05/04/2006

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

Springer, 0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/050318

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 760 748 A (BECKINGHAM ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02) cited in the application column 4, line 64 - column 6, line 5; figure 1	1-11
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 19, 5 June 2001 (2001-06-05) & JP 2001 033251 A (SGS:KK), 9 February 2001 (2001-02-09) abstract -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/050318

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9000719	A	25-01-1990	CH 677154 A5 EP 0423162 A1 JP 2892725 B2 JP 3501411 T	15-04-1991 24-04-1991 17-05-1999 28-03-1991
EP 0423162	A	24-04-1991	CH 677154 A5 WO 9000719 A1 JP 2892725 B2 JP 3501411 T	15-04-1991 25-01-1990 17-05-1999 28-03-1991
EP 0481307	A	22-04-1992	DE 481307 T1	17-12-1992
DE 19635591	A1	06-03-1997	US 5734348 A	31-03-1998
US 5760748	A	02-06-1998	NONE	
JP 2001033251	A	09-02-2001	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050318

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01C15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01C

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 90/00719 A (WILD LEITZ AG) 25. Januar 1990 (1990-01-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absatz 1 - Seite 7, Absatz 2; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-4 & EP 0 423 162 A (LEICA HEERBRUGG AG) 24. April 1991 (1991-04-24)	1-11
A	EP 0 481 307 A (ASAHI SEIMITSU KABUSHIKI KAISHA) 22. April 1992 (1992-04-22) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 28 - Zeile 58; Abbildungen 2,3 ----- -/-	1-11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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

24. März 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2006

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

Springer, 0

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/050318

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 35 591 A1 (NIKON CORP., TOKIO/TOKYO, JP) 6. März 1997 (1997-03-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 5; Abbildungen 6,7 -----	1-11
A	US 5 760 748 A (BECKINGHAM ET AL) 2. Juni 1998 (1998-06-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 5; Abbildung 1 -----	1-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 19, 5. Juni 2001 (2001-06-05) & JP 2001 033251 A (SGS:KK), 9. Februar 2001 (2001-02-09) Zusammenfassung -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050318

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9000719 A	25-01-1990	CH 677154 A5 EP 0423162 A1 JP 2892725 B2 JP 3501411 T	15-04-1991 24-04-1991 17-05-1999 28-03-1991
EP 0423162 A	24-04-1991	CH 677154 A5 WO 9000719 A1 JP 2892725 B2 JP 3501411 T	15-04-1991 25-01-1990 17-05-1999 28-03-1991
EP 0481307 A	22-04-1992	DE 481307 T1	17-12-1992
DE 19635591 A1	06-03-1997	US 5734348 A	31-03-1998
US 5760748 A	02-06-1998	KEINE	
JP 2001033251 A	09-02-2001	KEINE	