

(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  
4. Oktober 2007 (04.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/110166 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
G06F 11/273 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/002382

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. März 2007 (17.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 013 945.3 27. März 2006 (27.03.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VECTOR INFORMATIK GMBH [DE/DE]; Ingersheimer Strasse 24, 70499 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAUSCHENBERGER, Jürgen [DE/DE]; Alemannenstrasse 15, 71735 Eberdingen (DE). ZAISER, Rainer [DE/DE]; Sonnenrainweg 21, 71088 Holzgerlingen (DE).

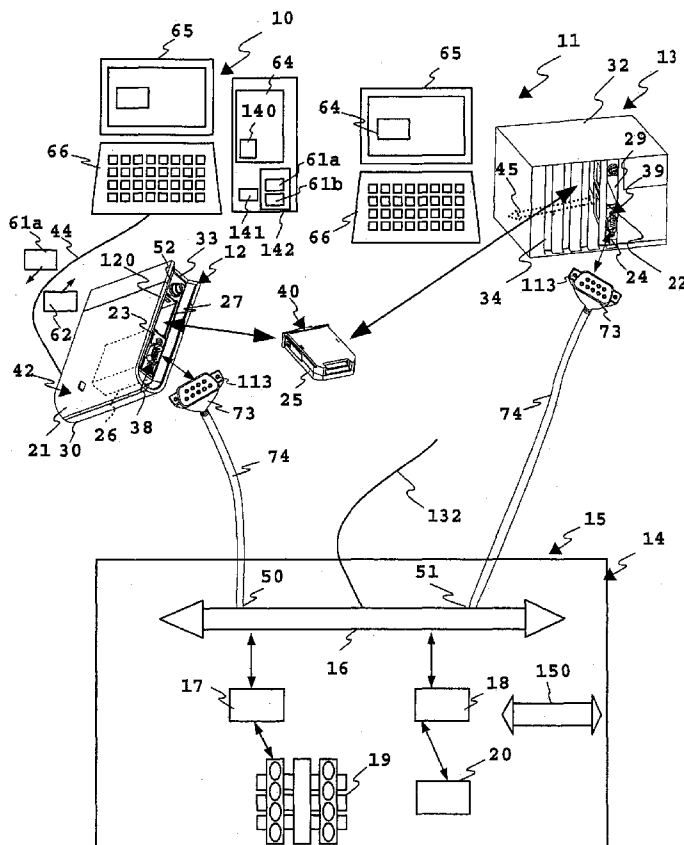
(74) Anwälte: REIMOLD, Otto usw.; Magenbauer & Kollegen, Plochingen Strasse 109, 73730 Esslingen (DE).

(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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COUPLING DEVICE WITH A TEST INTERFACE CONTROLLER FOR COUPLING A DIAGNOSTIC DEVICE AND CORRESPONDING METHOD AND DIAGNOSTIC MODULE

(54) Bezeichnung: ANKOPPLUNGSVORRICHTUNG MIT EINEM PRÜFSCHNITTSTELLEN-CONTROLLER ZUR ANKOPPLUNG EINES DIAGNOSEGERÄTES SOWIE VERFAHREN UND DIAGNOSEMODUL HIERZU



(57) Abstract: The invention relates to a method, a diagnostic module (64) and a coupling device, for coupling a diagnostic device (10, 11) to a communication interface (50, 51) of a device (14) for testing, for example, a motor vehicle, comprising a base component (21, 22), having a diagnostic device interface (42, 43) with a diagnostic device communication controller (46, 47), for connecting the diagnostic device (10, 11) and with at least one module (23-25), which may be plugged into a plug (26-29) on the base component (21, 22) with a communication transceiver to form a test interface (38-40) for the communication interface (50, 51) of the device (14) for testing, wherein the coupling device (12, 13) transmits data received at the test interface (38-40) to the diagnostic device interface (42, 43) and/or data received at the diagnostic device interface (42, 43) to the test interface (38-40). The base component (21, 22) and/or the at least one module (23-25) comprise a test interface controller (56, 77), in particular, a bus controller, which may be configured for communication with the communication interface (50, 51) of the device (14) for testing by means of loadable operating software (61).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/110166 A2



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

**(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, MC, MT,

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

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.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren, ein Diagnosemodul (64) und eine Ankopplungsvorrichtung zur Ankopplung eines Diagnosegeräts (10, 11) an eine Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines zu prüfenden Geräts (14), z.B. eines Kraftfahrzeugs, mit einer Basis-Baueinheit (21, 22), die eine Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) mit einem Diagnosegerät-Kommunikationscontroller (46, 47) zum Anschluss des Diagnosegeräts (10, 11) aufweist, und mit mindestens einem an eine Steckaufnahme (26-29) der Basis-Baueinheit (21, 22) ansteckbaren Modul (23-25), das einen Kommunikationstranseiver zur Bildung einer Prüfschnittstelle (38-40) für die Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) aufweist, wobei die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) an der Prüfschnittstelle (38-40) empfangene Daten an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) und/oder an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) empfangene Daten an der Prüfschnittstelle (38-40) ausgibt. Die Basis-Baueinheit (21, 22) und/oder das mindestens eine Modul (23-25) weisen einen durch eine ladbare Betriebssoftware (61) zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) konfigurierbaren Prüfschnittstellen-Controller (56, 77), insbesondere einen Bus-Controller, auf.

Ankopplungsvorrichtung mit einem Prüfschnittstellen-  
Controller zur Ankopplung eines Diagnosegeräts sowie Verfah-  
ren und Diagnosemodul hierzu

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, ein Diagnosemodul und eine Ankopplungsvorrichtung zur Ankopplung eines Diagnosegeräts, insbesondere eines Personal Computers, an eine Kommunikationsschnittstelle eines zu prüfenden Geräts, insbesondere an ein Kommunikationsnetz eines Kraftfahrzeugs, mit einer Basis-Baueinheit, die eine Diagnosegerät-Schnittstelle mit einem Diagnosegerät-Kommunikationscontroller zum Anschluss des Diagnosegeräts aufweist, und mit mindestens einem an eine Steckaufnahme der Basis-Baueinheit ansteckbaren Modul, das einen Kommunikationstransceiver zur Bildung einer Prüfschnittstelle für die Kommunikationsschnittstelle des zu prüfenden Geräts aufweist, wobei die Ankopplungsvorrichtung an der Prüfschnittstelle empfangene Daten an der Diagnosegerät-Schnittstelle und/oder an der Diagnosegerät-Schnittstelle empfangene Daten an der Prüfschnittstelle ausgibt.

Eine derartige Ankopplungsvorrichtung dient beispielsweise zur Prüfung eines CAN- oder LIN-Netzwerkes (CAN = Control Area Network; LIN = Local Interconnect Network) eines Kraftfahrzeuges. Die Basis-Baueinheit ist beispielsweise eine Steckkarte, die in einen Bus des Diagnosegeräts beispielsweise eines Personal Computers, einsteckbar ist. Ferner ist eine

in einem separaten Gehäuse angeordnete Basis-Baueinheit bekannt, die beispielsweise über einen USB (Universal Serial Bus) mit dem Diagnosegerät verbindbar ist. An der Prüfschnittstelle empfängt die Ankopplungsvorrichtung Daten, die das zu prüfende Gerät an seiner Kommunikationsschnittstelle ausgibt, so dass beispielsweise in einem Mithörbetrieb auf einem CAN-Bus eines Kraftfahrzeugs übertragene Daten an der Diagnoseschnittstelle ausgegeben werden oder in einem aktiven Betrieb der Diagnosegerät-Schnittstelle empfangene Daten an der Prüfschnittstelle ausgegeben werden.

Das Modul dient zur Anpassung an die jeweilige Kommunikationsschnittstelle des zu prüfenden Gerätes, beispielsweise an unterschiedliche CAN-Bustypen oder einen LIN-Bus. Die Mehrzahl der Komponenten der Ankopplungsvorrichtung ist jedoch auf der Basis-Baueinheit, das heißt auf der Einsteckplatine bzw. in dem separaten Gehäuse der Basis-Baueinheit angeordnet, so dass die bekannte Ankopplungsvorrichtung verhältnismäßig schwierig an die jeweiligen Kommunikationserfordernisse anpassbar ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine leichter an die jeweils zu prüfenden Geräte anpassbare Ankopplungsvorrichtung bereitzustellen.

Zur Lösung der Aufgabe ist bei Ankopplungsvorrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die Basis-Baueinheit und/oder das mindestens eine Modul mindestens einen durch eine ladbare Betriebssoftware zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle des zu prüfenden Geräts konfigurierbaren Prüfschnittstellen-Controller, insbesondere einen Bus-Controller, aufweist. Ferner sind zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren und ein Diagnosemodul gemäß weiterer unabhängiger Ansprüche vorgesehen.

Die Ankopplungsvorrichtung ist durch die ladbare Betriebssoftware optimal an die Kommunikationsschnittstelle des zu prüfenden Gerätes, insbesondere an ein Kommunikationsnetz eines Kraftfahrzeugs, anpassbar. Beispielsweise kann auf diesem Wege der Prüfschnittstellen-Controller bzw. Bus-Controller der Ankopplungsvorrichtung an ein CAN-Protokoll, ein LIN-Protokoll, ein FlexRay-Protokoll (ein Automobil-Kommunikationssystem) oder dergleichen angepasst werden. Der Prüfschnittstellen-Controller enthält beispielsweise ein FPGA oder ein ASIC und kann nach optionalem Laden der Betriebssoftware das jeweilige Kommunikationsprotokoll an der Prüfschnittstelle bearbeiten (FPGA = Field Programmable Gate Array, ASIC = Application Specific Integrated Circuit). Die Betriebssoftware enthält z.B. eine Logiksoftware zum Betrieb des Prüfschnittstellen-Controllers, beispielsweise einen sogenannten IP core (Intellectual Property core / Kern).

Durch die in den mindestens einen Prüfschnittstellen-Controller der Ankopplungsvorrichtung ladbare Betriebssoftware ist eine größtmögliche Flexibilität und Anpassbarkeit vorhanden. Beim Stand der Technik müssten beispielsweise dann, wenn zwei CAN-Module in die Basis-Baueinheit eingesteckt werden, zwei CAN-Controller vorhanden sein. Diese CAN-Controller sind aber in einem Betriebsfall nicht erforderlich, wenn beispielsweise ein LIN-Modul oder ein Flexray-Modul in die Steckaufnahmen der Basis-Baueinheit eingesteckt sind. Wenn beispielsweise eine Basis-Baueinheit zwei Steckaufnahmen hat und vier verschiedene Bus-Varianten für die Prüfschnittstelle vorgesehen sind, müssten, um für jede Konfiguration gerüstet zu sein, bei einer konventionellen Basis-Baueinheit insgesamt 8 Controller für die beiden Prüfschnittstellen der Module vorhanden sind.

Die Diagnosegerät-Schnittstelle, beispielsweise eine USB-Schnittstelle (Universal Serial Bus), eine PCI-Schnittstelle (Peripheral Component Interconnect-Bus) oder eine Firewire-Schnittstelle (IEEE 1394) ist von der Prüfschnittstelle verschieden, die beispielsweise eine LIN-Schnittstelle, eine CAN-Schnittstelle, eine Flexray-Schnittstelle oder eine sonstige Schnittstelle eines Kommunikationsnetzes, insbesondere eines Automatisierungsbusses, eines Medienbusses, insbesondere bei Kraftfahrzeugen, oder dergleichen, umfasst.

10 Zwar ist es prinzipiell denkbar, dass die Betriebssoftware bereits auf der Ankopplungsvorrichtung gespeichert ist und von Fall zu Fall in den Prüfschnittstellen-Controller geladen wird. Dies erfordert allerdings einen ausreichend großen Speicher zur Speicherung der Betriebssoftware. Es ist daher  
15 zweckmäßig, wenn die Betriebssoftware von dem Diagnosegerät, z.B. insbesondere einem Personal Computer, auf die Ankopplungsvorrichtung geladen wird. Es ist beispielsweise zweckmäßig, wenn das Diagnosegerät bzw. eine Software des Diagnosegeräts den jeweiligen Typ des in die Steckaufnahme gesteckten  
20 Moduls bei der Ankopplungsvorrichtung abfragt. Die Ankopplungsvorrichtung sendet diese Typkennung über die Diagnosegerät-Schnittstelle an das Diagnosegerät. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Typkennung bei dem mindestens einen Modul gespeichert ist, das die Typkennung nach Abfrage oder automatisch beim Anstecken an die Steckaufnahme an das Diagnosegerät  
25 übermittelt.

Die Basis-Baueinheit, die zweckmäßigerweise ein von dem Diagnosegerät separates Gehäuse umfasst oder vorteilhaft als eine Steckkarte für das Diagnosegerät ausgestaltet ist, enthält  
30 zweckmäßigerweise die für die Kommunikation an der Diagnosegerät-Schnittstelle erforderlichen Mittel, insbesondere einen Diagnosegerät-Kommunikationscontroller. Bei dem auswechselba-

ren Modul hingegen sind für die Kommunikation mit dem zu prüfenden Gerät erforderlichen Mittel vorhanden, insbesondere eine Steckeinrichtung, an die das zu prüfende Gerät angeschlossen werden kann, sowie ein Kommunikationstransceiver, so dass eine optimale Anpassung an die Kommunikationsschnittstelle des zu prüfenden Gerätes möglich ist.

Der mindestens eine Prüfschnittstellen-Controller kann Bestandteil der Basis-Baueinheit oder des mindestens einen Moduls sein.

Der oder die Diagnosegerät-Kommunikationscontroller der Ankopplungsvorrichtung (eine erfindungsgemäße Ankopplungsvorrichtung kann auch mehrere Diagnosegerät-Kommunikationscontroller umfassen) und der oder die Prüfschnittstellen-Controller können durch eine einzige Baugruppe gebildet sein.

Die Verbindungsmittel der Basis-Baueinheit verbinden die Modulschnittstelle mit dem Diagnosegerät-Kommunikationscontroller, so dass insgesamt der Kommunikationspfad zwischen der Diagnosegerät-Schnittstelle und der Prüfschnittstelle an dem mindestens einen Modul geschlossen ist.

Das erfindungsgemäße Modul ist an einer alternativen Basis-Baueinheit leicht anordenbar. Beispielsweise kann es einerseits an einer als Steckkarte ausgestalteten Basis-Baueinheit und andererseits an einer als separates Gehäuse realisierten Basis-Baueinheit angeordnet werden. Ferner sind Basis-Baueinheiten mit beispielsweise unterschiedlichen Gehäusetypen denkbar, in die z.B. mehr (z.B. 8) oder weniger (z.B. 2) erfindungsgemäße Module einsteckbar sind. Auch der Fall ist vorteilhaft, dass beispielsweise ein erstes Modul mit einer Prüfschnittstelle für eine Kommunikationsschnittstelle eines ersten Typs, beispielsweise eines CAN-Busses, oder alternativ

ein zweites Modul mit einer Prüfschnittstelle für eine Kommunikationsschnittstelle eines zweiten Typs, bzw. eines LIN-Busses, an der Basis-Baueinheit anordenbar ist.

Das Modul und/oder die Verbindungsmittel haben vorteilhafterweise auch eine Konvertierungseinheit zur Konvertierung der auf dem Diagnosegerät-Schnittstelle übertragenen Daten für die Modulschnittstelle und/oder umgekehrt. Ferner können die Verbindungsmittel oder das Modul Analog/Digitalwandler oder Digital/Analogwandler umfassen. Auch galvanische Trennungsmittel und/oder ein Mikrocontroller sind vorteilhaft in dem Modul und/oder den Verbindungsmitteln enthalten.

Die Basis-Baueinheit ist vorteilhafterweise zur Erfassung einer Typkennung des mindestens einen Moduls ausgestaltet. Beispielsweise sendet das Modul, wenn es an die Basis-Baueinheit angesteckt wird, seine Typkennung an die Basis-Baueinheit. Die Basis-Baueinheit sendet die Typkennung beispielsweise an das Diagnosegerät. Aber auch für andere Zwecke, beispielsweise für eine Parametrierung des Moduls ist die Typkennung vorteilhaft.

Bei der Ankopplungsvorrichtung ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass sie für einen ersten und mindestens einen zweiten Typ einer Prüfschnittstelle parametrierbar ist, so dass es an eine jeweilige Kommunikationsschnittstelle des zu prüfenden Geräts anpassbar ist, beispielsweise durch die Parametrierung einer Übertragungsrate (Baudrate) oder dergleichen. Die Betriebsparameter können auch elektrische Pegel, zu überwachende Daten an der Kommunikationsschnittstelle oder dergleichen umfassen.

Die Basis-Baueinheit ist vorteilhafterweise zur Übertragung von Betriebsparametern, eines Freischalteschlüssels, einer



Betriebssoftware oder dergleichen an das mindestens eine Modul ausgestaltet. Die Basis-Baueinheit überträgt diese Daten beispielsweise selbsttätig an das mindestens eine Modul bei einem Verbinden des Moduls mit der Modulschnittstelle.

- 5 Der Betriebsparameter, der Freischalteschlüssel oder die Betriebssoftware können beispielsweise von dem Diagnosegerät abgefragt und an das mindestens eine Modul übermittelt werden. Bei der Basis-Baueinheit kann optional ein Speicher vorhanden sein, der zur Speicherung derartiger Daten ausgestal-
- 10 tet ist. Auch das mindestens eine Modul kann einen zweckmäßigerweise nicht-flüchtigen Speicher für solche Daten aufweisen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- 15 Figur 1 eine teilweise schematische Ansicht mit zwei Diagnosegeräten, die über eine erste und eine zweite erfindungsgemäße Ankopplungsvorrichtung an ein zu prüfendes Gerät in Gestalt eines Kraftfahrzeuges angeschlossen sind,
- 20 Figur 2 ein geöffnetes Steck-Modul für die Ankopplungsvorrichtungen gemäß Figur 1 perspektivischer Ansicht,
- Figur 3 das Steck-Modul gemäß Figur 2 in geschlossenem Zustand von hinten,
- 25 Figur 4 das Steck-Modul gemäß Figuren 2 und 3 in geöffneter, perspektivischer Darstellung von vorn, wobei ein oberes Gehäuseteil sowie eine obere Platine entfernt sind,

- Figuren 5a, 5b Rastmittel bzw. Federbügel einer Verriegelungsanordnung des Moduls gemäß Figuren 2, 3, 4,
- Figur 6 eine Basis-Baueinheit in Gestalt einer Steckkarte mit zwei Steckaufnahmen für Module in der Bauart gemäß Figuren 2, 3 und 4 schräg von hinten,
- Figur 7 die Basis-Baueinheit gemäß Figur 6 schräg von vorn mit einer unbestückten und einer mit einem Modul gemäß Figur 2 bestückten Steckaufnahme,
- Figur 8 die Steckkarte gemäß Figuren 6, 7 in in das Diagnosegerät, insbesondere einen Personal Computer, eingestecktem Zustand, und
- Figur 9 eine zweite Bauform einer erfindungsgemäßen Basis-Baueinheit mit einem separaten, an ein Diagnosegerät ankoppelbaren Gehäuse.
- Diagnosegeräte 10, 11, z.B. ein Notebook und ein Personal-Computer, sind mittels Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 an ein zu prüfendes Gerät 14 angekoppelt. Das Gerät 14 ist z.B. ein Kraftfahrzeug 15 mit einem Kommunikationsnetz 16, an das die Diagnosegeräte 10, 11 über die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 angeschlossen sind. Der Kommunikationsnetz 16, beispielsweise ein CAN-Bus oder ein sonstiger Bus, dient zur Kommunikation zwischen Steuergeräten 17, 18 des Kraftfahrzeugs 15, die beispielsweise zur Steuerung eines Motors 19, eines Fensterhebers 20 oder dergleichen vorgesehen sind. Mit den Diagnosegeräten 10, 11 kann die Kommunikation auf dem Kommunikationsnetz 16 analysiert und/oder beeinflusst werden.

Ein modulares Konzept der Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 ermöglicht es, dass die Module 23, 24, 25 oder weitere, nicht

dargestellte Module in Steckaufnahmen 26, 27 der Basis-Baueinheit 21 oder Steckaufnahmen 28, 29 der Basis-Baueinheit 22 einsteckbar sind. Die Module 23, 24 sind Module für eine zu prüfende Kommunikationsschnittstelle eines ersten Typs, im vorliegenden Fall CAN-Module, wohingegen das Modul 25 ein Modul für eine Kommunikationsschnittstelle eines zweiten Typs ist, beispielsweise für ein Kommunikationsnetz 150 des Kraftfahrzeugs 15, z.B. einen LIN-Bus oder einen Flexray-Bus.

Die Basis-Baueinheiten 22 hat ein von dem Diagnosegerät 10 separates Gehäuse 30 mit beispielsweise zwei Steckaufnahmen 26, 27. Die Steckaufnahmen 26, 27 sind an ihren jeweiligen Schmalseiten nebeneinander angeordnet. Die Basis-Baueinheit 22 ist als eine Steckkarte 31 für das Diagnosegerät 11 realisiert. Die Steckkarte 31 ist beispielsweise im Gehäuse 32 des Diagnosegeräts 11 angeordnet. Es versteht sich, dass erfindungsgemäße Basis-Baueinheiten auch nur eine oder mehr als zwei Steckaufnahmen aufweisen können.

Die Module 23-25 können von vorn, das heißt von den Frontseiten 33, 34 der Basis-Baueinheiten 21, 22 in die Steckaufnahmen 26-29 eingesteckt werden. Dabei wird eine elektrische Verbindung zwischen Steckkontakten 35 der Module 23, 24 oder 25 und Steckbuchsen 36 von Modulschnittstellen 37 der Basis-Baueinheiten 21, 22 hergestellt.

Dann sind Prüfschnittstellen 38, 39, und 40 der Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 mit Diagnosegerät-Schnittstellen 42, 43 verbunden. Die Prüfschnittstellen 38, 39, und 40 sind durch die Basis-Baueinheiten 21, 22 und/oder die Module 23-25 gebildet. Verbindungsmittel 41 der Basis-Baueinheiten 21, 22 stellen eine Verbindung zwischen den Modulschnittstellen 37 und den Diagnosegerät-Schnittstellen 42, 43 her.

Die Diagnosegerät-Schnittstelle 42 ist beispielsweise eine USB-Schnittstelle. Das Diagnosegerät 10 ist beispielsweise über ein USB-Kabel 44 mit der Ankopplungsvorrichtung 12, insbesondere der Basis-Baueinheit 21 verbunden. Die Diagnosegerät-Schnittstelle 43 ist eine Schnittstelle für einen internen Bus 45 des Diagnosegeräts 11, beispielsweise einen PCI-Bus.

Die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 geben an den Prüfschnittstellen 38-40 empfangene Daten, beispielsweise CAN-Nachrichten, an den Diagnosegerät-Schnittstellen 42, 43 aus. Auch der umgekehrte Weg ist möglich, dass nämlich die Diagnosegeräte 10, 11 über die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 Daten auf dem Kommunikationsnetz 16 ausgeben, das heißt, dass die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 an den Diagnosegerät-Schnittstellen 42, 43 empfangene Daten an den Prüfschnittstellen 38-40 ausgeben.

Die Verbindungsmittel 41 enthalten Diagnosegerät-Kommunikationscontroller 46, 47, beispielsweise USB-Controller, PCI-Buscontroller oder dergleichen. Prinzipiell ist es im Rahmen der Erfindung möglich, dass Diagnosegerät-Kommunikationscontroller in der Art der Kommunikationscontroller 46 und/oder 47 Bestandteile der Module 23-25 bilden.

Vorliegend ist jedoch eine funktionale Trennung realisiert, bei der Kommunikationskomponenten, die für die Kommunikation mit dem jeweiligen Diagnosegerät 10 oder 11 erforderlich sind, Bestandteile der Basis-Baueinheiten 21, 22 bilden, wohingegen Kommunikationsmittel für die individuelle Kommunikation mit dem zu prüfenden Gerät 14 zumindest teilweise Bestandteile der Module 23, 24 oder 25 bilden.

Beispielsweise enthalten die Module 23, 24 und 25 jeweils eine Steckeinrichtung 72 zum Anschluss von Steckverbindern 73 an Kabeln 74, die an Kabeln 74 angeordnet sind, um die Kommunikationsschnittstellen 50, 51 mit den Prüfschnittstellen 38, 39 zu verbinden. Die Steckeinrichtungen 72 und die Steckverbinder 73 sind beispielsweise RS-232-Stecker und -Buchsen. Es versteht sich, dass auch andere Steckertypen, beispielsweise RJ45-Stecker/Steckbuchsen, optische Steckverbindungen oder dergleichen ohne weiteres realisierbar sind. Somit ist eine optimale Anpassung an die jeweils erforderliche Vedrahtungs- und Verbindungstechnik mit Hilfe der Module 23, 24 und 25 möglich.

Ferner enthalten die Module 23, 24 Kommunikationstransceiver 48, 49 zur Kommunikation mit Kommunikationsschnittstellen 50, 51 des Geräts 14 bzw. Kraftfahrzeugs 15. Die Kommunikationstransceiver 48, 49 sind beispielsweise CAN-Transceiver. Das Modul 25 enthält einen nicht dargestellten LIN-Transceiver.

Es versteht sich, dass prinzipiell unterschiedliche elektrische und/oder optische Transceiver, auch für anwenderspezifische Kommunikationsnetze, Bestandteile von erfindungsgemäßen Modulen bilden können, z.B. unterschiedliche CAN-Transceiver Typen.

Ferner sind bei einem erfindungsgemäßen Modul direkte elektrische und/oder optische Verbindungen zwischen den frontseitigen Anschlüssen oder Kontakten der Prüfschnittstellen und den Kontakten für die Modulschnittstelle der Basis-Baueinheit möglich.

Eine Frontwandung 52 der Basis-Baueinheit 21 bildet Bestandteile von deren Gehäuse 30. Eine Frontwandung 53 der Basis-

Baueinheit 22 bildet im montierten Zustand einen Bestandteil des Gehäuses 32 des Diagnosegeräts 11. Die Module 23-25 können durch Einstecköffnungen 54, 55 an den Frontwandungen 52, 53 hindurch in die Steckaufnahmen 26-29 eingesteckt werden.

5 Die Prüfschnittstellen 38, 39 und 40 enthalten Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder 56. Die Prüfschnittstellen-Controller 77 sind an den Basis-Baueinheiten 21 und/oder 22 angeordnet. Die Prüfschnittstellen-Controller 56 sind Bestandteile der Module 23-25. Es ist erfindungsgemäß möglich,  
10 dass entweder nur die Prüfschnittstellen-Controller 77 oder nur die Prüfschnittstellen-Controller 56 vorhanden sind oder die Prüfschnittstellen-Controller 77 und 56 einander ergänzende Funktionen aufweisen. Wenn z.B. nur die Prüfschnittstellen-Controller 77 vorhanden sind, können anstelle der Mo-  
15 dule 23-25 nicht dargestellte Module verwendet werden, die keinen Prüfschnittstellen-Controller zum Betrieb der jeweiligen Prüfschnittstelle 38, 39 oder 40 aufweisen.

Zweckmäßig ist es allerdings, wenn die Module 23-25 jedenfalls einen Kommunikationstransceiver 48 oder 49 aufweisen.

20 Die Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder die Prüfschnittstellen-Controller 56 sind zweckmäßigerweise durch Laden einer Betriebssoftware 61 für die Kommunikation mit den Kommunikationsschnittstellen 50, 51 des zu prüfenden Geräts 14 konfigurierbar. Die Prüfschnittstellen-Controller 77  
25 und/oder 56 bilden dann z.B. Bus-Controller, insbesondere CAN-Controller, LIN-Controller oder dergleichen. Die Controller 77 und/oder 56 enthalten zweckmäßigerweise ein ASIC und/oder ein FPGA (FPGA = Field Programmable Gate Array, ASIC = Application Specific Integrated Circuit).

Beispielsweise können die Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder 56 an ein LIN-Protokoll, CAN-Protokoll, FlexRay-Protokoll oder dergleichen ohne weiteres angepasst werden. Bei der Betriebssoftware 61 handelt es sich zweckmäßigerweise um Logikdaten zum Betreiben beispielsweise eines FPGAs oder eines ASICs. Die Betriebssoftware 61 ist beispielsweise einen sogenannten IP Core (Intellectual Property core / Kern), mit dem die Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder 56 für ihren jeweiligen Betriebsfall einstellbar sind. Beispielsweise enthält die Betriebssoftware 61 HDL-Code (Hardware Description Language) und/oder eine Liste von logischen Gattern (Logic Gates) sowie Verbindungen zwischen den Logikgattern, um einen integrierten Schaltkreis zu bilden.

Die Betriebssoftware 61 kann sämtliche zum Betrieb der Prüfschnittstellen 38, 39 oder 40 erforderlichen Daten enthalten, also beispielsweise einschließlich Übertragungsraten, Spannungspegel oder dergleichen.

Besonders bevorzugt ist jedoch, wenn die Betriebssoftware 61 eine vorbestimmte Flexibilität aufweist, das heißt, dass beispielsweise Betriebsparameter 59 nach Laden der Betriebssoftware 61 parametrierbar sind. Die Betriebsparameter 59, z.B. Übertragungsraten, Spannungspegel, zu überwachende Nachrichten auf dem Kommunikationsnetz 16 etc., sind vorteilhaft in die die Basis-Baueinheiten 21, 22 und/oder das jeweilige Modul 23, 24 und 25 ladbar.

Bei einem besonders bevorzugten Verfahren zur Konfiguration der Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder 56 wirken die Diagnosegeräte 10, 11 folgendermaßen zusammen. Die Module 23-25 übertragen zweckmäßigerweise ihre Typkennung 62 beim Stecken in die Steckaufnahmen 26-29 automatisch oder nach Abfrage durch die jeweilige Basis-Baueinheit 21, 22 an die Basis-

Baueinheit 21, 22, die wiederum bei dem Diagnosegerät 10 oder 11, beispielsweise bei einem dort vorhandenen Diagnosemodul 64, die Betriebssoftware 61, beispielsweise einen IP-Core, zum Betrieb des jeweiligen Prüfschnittstellen-Controllers 77 abfragen. Die Diagnosemodule 64 ermitteln die jeweils geeignete Betriebssoftware 61, z.B. eine Betriebssoftware 61a für eine CAN-Schnittstelle oder eine Betriebssoftware 61b für eine LIN-Schnittstelle, anhand der Typkennung 62 oder einer sonstigen durch die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 gesendeten Identifikation in einem Speicher 142 der Diagnosegeräte 10, 11. Das Diagnosegerät 11 übermittelt beispielsweise die Betriebssoftware 61a an die Ankopplungsvorrichtungen 12 für das Modul 23, das als CAN-Modul ausgestaltet ist.

Auf diesem Weg ist eine optimale Flexibilität gegeben, das heißt zur Anpassung an die jeweiligen Kommunikationserfordernisse an der Prüfschnittstelle 38, 39 oder 40, das heißt zur Anpassung an ein Busprotokoll, zur Anpassung an Pinbelegungen des Steckverbinders 73 oder dergleichen sind bei den Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 lediglich die Module 23, 24 oder 25 auszuwechseln. Der Rest läuft sozusagen automatisch ab, das heißt die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 erhalten von dem Diagnosegerät 10 oder 11 die jeweilige Betriebssoftware 61 zum Betrieb der Prüfschnittstellen 38, 39 oder 40.

Das Diagnosemodul 64 wirkt mit den Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 zusammen und zeigt beispielsweise an den Prüfschnittstellen 38, 39 und 40 empfangene Nachrichten an Monitoren 65 der Diagnosegeräte 10 oder 11 an. Das Diagnosemodul 64 enthält Programmcode 140, der durch einen Prozessor 141 der Diagnosegeräte 10, 11 ausführbar ist.

Ferner ist es vorteilhaft möglich, mit Hilfe des Diagnosemoduls 64 die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 zu steuern und



vorteilhafterweise zu parametrieren. Beispielsweise können an Eingabemitteln 66 der Diagnosegeräte 10, 11, z.B. Tastaturen, Mäuse oder dergleichen Parameter von Daten angegeben werden, die an den Prüfschnittstellen 39, 39, 40 empfangen werden  
5 sollen beispielsweise Adressen von CAN-Nachrichten oder dergleichen. Die Diagnosegeräte 10, 11 übermitteln diese Vorgabewerte an die Basis-Baueinheiten 21, 22, z.B. zur Parametrierung der Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder zur Weiterleitung an die Module 23, 24 oder 25 und deren Parametrierung. Die Vorgabewerte sind beispielsweise Bestandteile  
10 der Betriebsparameter 59.

Es ist zweckmäßig, dass in einem Speicher 63 der Module 23, 24 oder 25 ein Freischalteschlüssel 60 gespeichert ist. Die Module 23, 24 oder 25 übertragen den Freischalteschlüssel 60  
15 zunächst an die Basis-Baueinheit 21, 22, die wiederum den Freischalteschlüssel 60 an das Diagnosegerät 10 oder 11 weiterleitet. Dort empfängt das Diagnosemodul 64 den Freischalteschlüssel 60 und schaltet eine vorbestimmte Funktion des Diagnosemoduls 64 frei, beispielsweise eine an ein Protokoll  
20 der jeweiligen Prüfschnittstelle 38, 39 oder 40 geknüpfte Funktionalität. Diese Funktionalität ist z.B. lizenzpflichtig und kann erst dann an den Diagnosegeräten 10 und 11 genutzt werden, wenn sie durch den Freischalteschlüssel 60 freigeschaltet ist.

25 Die Verbindungsmittel 41 und/oder die Module 23-25 enthalten zweckmäßigerweise Konvertierungseinrichtungen 57, beispielsweise zur Einbettung von CAN-Nachrichten in USB-Nachrichten, zur Umwandlung von CAN-Nachrichten auf USB-Nachrichten und/oder umgekehrt. Die Konvertierungseinrichtung 57 bildet  
30 zweckmäßigerweise einen Bestandteil des Prüfschnittstellen-Controllers 77 und/oder der Verbindungsmittel 41. Prinzipiell möglich ist es auch, dass Konvertierungseinheiten in der Art

der Konvertierungseinheiten 57 bei den Modulen 23, 24 oder 25 vorgesehen sind, beispielsweise als Bestandteile der Controller 56.

Es versteht sich, dass bei einer Variante der Erfindung an  
5 der jeweiligen Basis-Baueinheit 21, 22 zumindest für eine der Steckaufnahmen 26, 27, 28 oder 29 ein fest oder lösbar montierter, nicht konfigurierbarer und/oder nicht parametrierbarer Prüfschnittstellen-Controller für eine der Prüfschnittstellen 38, 39 oder 40 vorhanden sein kann, beispielsweise  
10 ein CAN-Controller. Ferner kann auch ein erfindungsgemäßes Modul in der Art der Module 23-25 anstelle eines Prüfschnittstellen-Controllers 56 einen nicht konfigurierbaren und/oder parametrierbaren Prüfschnittstellen-Controller aufweisen.

Die Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder 56 können be-  
15 spielsweise Bestandteile der Verbindungsmittel 41 bilden.

Die Prüfschnittstellen-Controller 77 und je ein Diagnosegerät-Controller 46 und 47 können auch durch eine einzige Baugruppe gebildet sein.

Eine Variante der Erfindung kann vorsehen, dass die Basis-  
20 Baueinheiten 21, 22 zweckmäßigerweise jeweils einen flüchtigen und/oder nicht-flüchtigen Speicher 58 enthalten, beispielsweise zur Speicherung der Betriebsparameter 59 und/oder der Betriebssoftware 61 für den Prüfschnittstellen-Controller 77 und/oder 56 und/oder eines Freischalteschlüssels 160 für  
25 die jeweiligen Module 23, 24 und 25.

Beim Einstecken eines jeweiligen Moduls 23, 24 oder 25 in eine der Steckaufnahmen 26-29 übermittelt die Basis-Baueinheit 21 oder 22 zweckmäßigerweise die Betriebsparameter 59

und/oder den Freischalteschlüssel 160 und/oder die Betriebssoftware 61 an das Modul 23, 24 oder 25.

Mit dem Freischalteschlüssel 160 wird beispielsweise eine Funktion des Modules freigeschaltet, beispielsweise die Ausführung eines Kommunikationsprotokolles an der Prüfschnittstelle 38, 39 oder 40, die lizenzpflichtig ist. Ferner kann die für den Betrieb des jeweiligen Moduls 23, 24 oder 25 erforderliche Betriebssoftware 61 ganz oder teilweise von der Basis-Baueinheit 21, 22 auf das Modul 23, 24 oder 25 geladen werden.

Welche Betriebsparameter 59 oder Betriebssoftware 61 für das Modul 23, 24 oder 25 erforderlich ist, ermittelt die Basis-Baueinheit 21, 22 beispielsweise dadurch, dass die Module 23, 24 oder 25 beim Stecken an die Modulschnittstelle 37 ihre jeweilige Typkennung 62 an die Basis-Baueinheit 21 oder 22 übermitteln.

Es versteht sich, dass auch ein erfindungsgemäße Variante möglich ist, bei der beispielsweise Betriebsparameter 59 in Speichern 63 der Module 23, 24 oder 25 gespeichert sind. Der Speicher 63 ist vorzugsweise ein nichtflüchtiger Speicher, beispielsweise ein sogenanntes Flash-Memory. Die Module 23, 24 und 25 übertragen ihre jeweiligen Betriebsparameter 59 dann zweckmäßigerweise beim Anstecken an die Modulschnittstellen 37 an die Basis-Baueinheit 21 oder 22.

Die Basis-Baueinheit 21, 22 übermittelt die jeweils eingestellten Betriebsparameter 59, beispielsweise die Baudrate oder dergleichen, sowie zweckmäßigerweise auch die Typkennung 62 an das jeweils zugeordnete Diagnosegerät 10, 11.

Die Betriebsparameter 59 in den Speichern 58 der Basis-Baueinheiten 21, 22 und/oder den Speichern 63 der Module 23, 24 oder 25 sind zweckmäßigerweise mit den Diagnosegeräten 10 oder 11 bei den Modulen 23, 24 und 25 parametrierbar. Die Diagnosegeräte 10, 11 übermitteln die Betriebsparameter 59 an die Basis-Baueinheiten 21, 22. Die Basis-Baueinheiten 21, 22, wiederum senden die Betriebsparameter 59 an die Module 23, 24 oder 25 gegebenenfalls zur Speicherung in den Speichern 63 weiter.

Weitere Mittel, die zweckmäßigerweise eine Kommunikation zwischen den Diagnosegerät-Schnittstellen 42, 43 sowie den Prüfschnittstellen 38, 39 und 40 ermöglichen, können in den Verbindungsmitteln 41 oder den Modulen 23, 24 und 25 enthalten sein.

Beispielsweise enthalten die Verbindungsmittel 41 der Basis-Baueinheit 21 einen Analog/Digital-Wandler 67 sowie einen Digital/Analog-Wandler 68. Es ist auch möglich, dass die Module 23, 24 oder 25 derartige Wandler enthalten. Beispielsweise enthält das Modul 23 einen Analog/Digital-Wandler 69 sowie einen Digital/Analog-Wandler 70. Die Wandler 69, 70 können beispielsweise Bestandteil des Prüfschnittstellen-Controllers 56 des Moduls 23 sein.

Ferner ist es zweckmäßig, galvanische Trennmittel, insbesondere Optokoppler, bei den Modulen 23, 24 oder 25 und/oder den Verbindungsmitteln 41 vorzusehen. Beispielsweise enthalten die Basis-Baueinheit 22 und das Modul 23 jeweils einen Optokoppler 71 als galvanisches Trennmittel.

Es versteht sich, dass auch externe Optokoppler, beispielsweise kabelgebundene Baueinheiten, an die Prüfschnittstellen 38, 39 und 40 anschließbar sind.

Die Steckeinrichtungen 72 sind an Frontwänden 76 von Gehäusen 75 der Module 23-25 angeordnet. Die Gehäuse 75 sind z.B. im wesentlichen kubisch, wobei auch andere Geometrien möglich sind. Wenn die Module 23-25 in die Steckaufnahmen 26-29 eingesteckt sind, bilden die Frontwände 76 zusammen mit den Frontwänden 52, 53 der Basis-Baueinheiten 21, 22 Bestandteile der Gehäuse 30, 32 der Basis-Baueinheit 21 bzw. des Diagnosegeräts 11, so dass geschlossene Frontseiten gebildet sind.

Erfindungsgemäß können Blind-Module in der gleichen Außengestaltung wie die Module 23-25 vorgesehen sein, die ohne eine Kommunikationsfunktionalität lediglich zum Verschluss der Steckaufnahmen 26-29 dienen.

Nachfolgend wird das Modul 23 beispielhaft für die Module 23-25 näher beschrieben. Das Gehäuse 75 ist mit Ausnahme von elektrischen Kontakten 78 der Steckeinrichtung 72 sowie der Steckkontakte 35 im Wesentlichen geschlossen. Ein erfindungsgemäßes Modul kann aber auch in einer teilweise offenen Gehäusebauweise realisiert sein. Das Gehäuse 75 besteht zweckmäßigerweise aus Kunststoff und/oder aus Metall. Ein aus Kunststoff bestehendes Gehäuse 75 kann eine Metallbeschichtung oder Metalllage zur elektromagnetischen Schirmung aufweisen. Im vorliegenden Fall besteht das Gehäuse 75 aus zwei Gehäuseteilen 79 und 80, die mittels Kleben und/oder Ultraschallschweißen fest miteinander verbunden sind und einen Innenraum 81 schützen, in dem Leiterplatten 82, 83 mit beispielsweise dem Kommunikationstransceiver 48 angeordnet sind. Die Leiterplatten 82, 83 sind beispielsweise durch nicht dargestellte Pfostenstecker und/oder durch eine flexible Leiterbahnanordnung 84 miteinander verbunden.

Zweckmäßigerweise sind an den Leiterplatten 82, 83 angeordnete Bauelemente, beispielsweise der Kommunikationstransceiver 48, an im eingebauten Zustand (siehe Figur 2) gegenüberliegenden Seiten 115, 116 angeordnet.

5 Die Leiterplatte 82 dient zur elektrischen Kontaktierung der Steckeinrichtung 72. Beispielsweise sind elektrische Kontaktstifte 85 der Steckeinrichtung 72 mit der Leiterplatte 82 verlötet.

Die Steckkontakte 35 zum Einstecken in die Steckbuchsen 36  
10 der Modulschnittstellen 37 sind an der Leiterplatte 83, insbesondere an deren hinterer Stirnseite angeordnet und als elektrische Kontaktflächen 118, zweckmäßigerweise als Edgekontakte bzw. Kantenkontakte, ausgestaltet. Die Steckbuchsen 36 sind beispielsweise als Winkelstecker ausgestaltet, die an  
15 die Steckkarte 31 bzw. eine Leiterplatte 89 der Basis-Baueinheit 21 angelötet sind.

Die Leiterplatte 83 durchdringt eine hintere Stirnseite des Gehäuses 75, so dass sie im Bereich der Steckkontakte 35 vor  
das Gehäuse 75 vorsteht und beim Einstecken des Moduls 23 in  
20 eine der Steckaufnahmen 26-29 in die Steckbuchse 36 an der jeweiligen Basis-Baueinheit 21, 22 eingreift und eine elektrische Verbindung herstellt. Allerdings sind die Steckkontakte 35 gegenüber einer hinteren Stirnwandung 87 des Gehäuses 75 zurückversetzt. Die Steckkontakte 35 sind vorteilhaft in  
25 einer Ausnehmung 88 des Gehäuses 75 angeordnet, so dass die Steckkontakte 35 nicht beschädigt werden.

Zur leichteren Einsteckbarkeit in die Steckaufnahmen 26-29 haben erfindungsgemäße Module vorteilhaft seitliche und/oder obere und/oder untere Schrägflächen. Beispielsweise haben die  
30 Gehäuse 75 seitliche Schrägflächen 117.

Die Steckaufnahmen 26-29 weisen elektromagnetisch schirmende Käfige auf, die beispielsweise aus metallisch beschichtetem Kunststoff bestehen. Im vorliegenden Fall sind die Käfige 90 jedoch aus Metall und zweckmäßigerweise als Stanz-Biegeteile ausgeführt. Die Käfige 90 weisen eine im Wesentlichen kubi-  
5 sche Gestalt auf und schließen sich unmittelbar an die Frontwandungen 52, 53 der Basis-Baueinheiten 21, 22 an. Beispielsweise sind die Käfige 90 an die Frontwandungen 52, 53 angeklebt, angesteckt, angeschweißt oder in sonstiger Weise be-  
10 festigt. Im vorliegenden Fall sind Steckvorsprünge 91 der Käfige 90 in Aufnahmen 92 an den Frontwandungen 52, 53 sowie der Steckkarte 31 bzw. der Leiterplatte 89 der Basis-Baueinheiten 21, 22 eingesteckt. Anders als in der Zeichnung (beispielsweise Figur 7) dargestellt können die Steckvorsprünge  
15 91 nach dem Einstecken bzw. Durchstecken in die Aufnahmen 92 umgebogen werden, so dass die Käfige 90 sicher an den Frontwandungen 52, 53 bzw. den Leiterplatten 31 und 89 halten.

Die Steckkontakte 35 und die Steckeinrichtung 72 sind an einander entgegengesetzten Seiten des Moduls 23 angeordnet.  
20 Prinzipiell ist es auch möglich, dass beispielsweise seitliche Kontakte, z.B. Schleifkontakte oder dergleichen, zur Kontaktierung mit einer Modulschnittstelle einer erfindungsgemäßen Basis-Baueinheit bei einem erfindungsgemäßen Modul vorhanden sind.

25 Eine Führungs- und/oder Halte-Federanordnung 93 führt die Module 23-25 beim Einstecken in die jeweilige Steckaufnahme 26-29 und hält das Modul 23-25, zweckmäßigerweise federnd. Von dem Käfig 90 stehen Federteile 94 der Halte-Federanordnung 93 nach innen in die Steckaufnahmen 26-29 vor, die beim Einste-  
30 cken der Module 23-25 in die Steckaufnahmen 26-29 an der Oberseite und zweckmäßigerweise an der einen oder beiden Seitenflächen der Gehäuse 79 entlang gleiten. Die Federteile 94

sind zweckmäßigerweise einstückig von den Käfigen 90 gebildet.

Es versteht sich, dass bei erfindungsgemäßen Steckaufnahmen auch in der Zeichnung nicht dargestellte starre, das heißt  
5 nicht federnde Führungs- und/oder Halteeinrichtungen, zum Führen bzw. Halten von erfindungsgemäßen Modulen vorgesehen sein können.

Beim Einstecken der Module 23-25 in die Steckaufnahmen 26-29 wird eine Auswurf-Federanordnung 95 gespannt, die ein Entnehmen der Module 23-25 aus der Basis-Baueinheiten 21 und 22 erleichtert. Die Federanordnung 95 enthält z.B. zwei an der  
10 Rückseite der Steckaufnahme 26-29 angeordnete Federteile 96. Die Federteile 96 werden vorteilhafterweise von den Käfigen 90 einstückig gebildet. Die Federteile 96 sind beispielsweise  
15 Federzungen, die an den Schmalseiten der Käfige 90 federnd angelenkt sind. Die Federteile 96 erstrecken sich oberhalb der Steckbuchse 36. Sie stehen von einander entgegengesetzten Schmalseiten der Käfige 90 in die Steckaufnahmen 26-29 vor. Die Federanordnung 95 wird beim Einstecken der Module 23-25  
20 in Steckaufnahmen 26-29 im Sinne eine Auswerfens aus der jeweiligen Steckaufnahme 26-29 vorgespannt.

Damit dieses Auswerfen nicht unbeabsichtigt geschieht und die Module 23-25 zuverlässig in den Steckaufnahmen 26-29 gehalten werden, sind Verriegelungsanordnungen 97 vorgesehen. Die Verriegelungsanordnungen 97 verriegeln die Module 23-25 in den  
25 Steckaufnahmen 26-29. Die Verriegelungsanordnungen 97 bilden zugleich eine Zugentlastung. Wenn beispielsweise an dem Kabel 74 gezogen wird, während der Steckverbinder 73 in die Steckeinrichtung 72 eingesteckt ist, verbleibt das Modul 23  
30 oder 24 zuverlässig in der Steckaufnahme 26 bzw. 28, das



heißt die Verriegelungsanordnung 97 bildet eine Zugentlastung.

Im Rahmen der Erfindung ist es prinzipiell möglich, die Module 23-25 mittels Schrauben, Schieberiegeln oder dergleichen  
5 in den Steckaufnahmen 26-29 zu sichern bzw. zu verriegeln.

Die Verriegelungsanordnung 97 ist jedoch vorteilhaft als eine Rastanordnung ausgestaltet, die zudem besonders einfach zu bedienen ist. Die Verriegelungsanordnung 97 verrastet selbsttätig bzw. verriegelt selbsttätig, wenn die Module 23-25 in  
10 die Steckaufnahmen 26-29 eingesteckt werden.

Rastvorsprünge 98 an Federteilen 99, die Bestandteile von Modul-Rastmitteln 100 sind, rasten in Rastausnehmungen 101 der Steckaufnahmen 26-29 ein. Die Rastausnehmungen 101, die Steckaufnahme-Rastmittel bilden, befinden sich beispielsweise  
15 an den Käfigen 90. Hintere Bereiche 102 der Federteile 99, die zweckmäßigerweise aus Metall bestehen, sind in Aufnahmen 103 der Gehäuse 75 aufgenommen, die beispielsweise als eine Art Taschen an den Seitenwandungen der Gehäuseteile 79, 80 ausgebildet sind. Beim Zusammenfügen der Gehäuseteile 79, 80  
20 greifen in der Figur nicht sichtbare Vorsprünge der Gehäuseteile 79, 80 in Ausnehmungen 104 an den Federteilen 99 ein, um diese sicher in den Aufnahmen 103 zu halten.

Eine denkbare, in der Figur nicht dargestellte Variante kann vorsehen, dass federnde Rastmittel in der Art der Federteile  
25 99 von einem nicht dargestellten Gehäuse eines erfindungsgemäßen Moduls einstückig gebildet sind.

Die Rastvorsprünge 98 sind an vorderen Seitenabschnitten 105 der Federteile 99 ausgebildet. Die Rastvorsprünge 98 sind derart abgeschrägt, dass die Federteile, die an einander ge-

genübergesetzten Schmalseiten des Moduls 23 angeordnet sind, beim Einstecken in eine Steckaufnahme 26-29 in Richtung des Gehäuses 75 verdrängt und vorgespannt werden, so dass sie, wenn das Modul 23 vollständig in die Steckaufnahme 26-29 eingesteckt ist, in die Rastausnehmungen 101 einrasten und ein Herausziehen des Moduls aus der Steckaufnahmen 26-29 verhindern.

Dieses Herausziehen erfordert einen aktiven Bedieneringriff, der jedoch sehr einfach von der Frontseite 33, 34 her möglich ist. Die Verriegelungsanordnung 97 ist nämlich vorteilhaft von der Vorderseite des Moduls 23 bzw. der Basis-Baueinheit 21, 22 her bedienbar.

An Vorderabschnitten 106 der Federteile 99, die sich an der Vorderseite der Module 23-25 erstrecken, sind Betätigungsmittel angeordnet, z.B. Bedienvorsprünge oder dergleichen. Vorteilhaft enthalten die Betätigungsmittel beispielsweise Schraubaufnahmen 107 der Steckeinrichtung 72. Die Schraubaufnahmen 107 stehen vor die Vorderabschnitte 106 vor, so dass sie von einem Bediener ergriffen werden können. Durch eine Betätigung in Richtung eines Steckergehäuses 108 der Steckeinrichtung 72 können die an einander entgegengesetzten Seiten des Moduls 23 angeordneten Federteile 99 zum Gehäuse 75 hin bewegt werden, so dass die Rastvorsprünge 98 außer Eingriff mit den Rastausnehmungen 101 gelangen und das Modul 23 aus der Steckaufnahme 26-29 herausgezogen werden kann.

Ein Verstellweg 109 der Vorderabschnitte 106 in Richtung der Freigabestelle, bei der Rastvorsprünge 98 aus den Rastausnehmungen 101 herausgelangen, wird durch das Steckergehäuse 108 begrenzt. Zweckmäßigerweise sind die Vorderabschnitte 106 an die Kontur des Steckergehäuses 108 angepasst, beispielsweise durch an die Federteile 99 angesetzte Blenden 110,

zweckmäßigerweise aus Kunststoff. Zwischen einer an die Gestalt des Steckergehäuses 108 angepassten Innenkontur 111 der Blenden 110 und dem Steckergehäuse 108 ist ein Zwischenraum 112 vorhanden. Wenn der Steckverbinder 73 an die Steckeinrichtung 72 angesteckt ist, dringt er in den Abstand oder Zwischenraum 112 ein, so dass der Verstellweg 109 in Richtung der Freigabestellung der Verriegelungsanordnung 97 blockiert ist.

Die Blenden 110 und/oder die Frontwandungen 76 bilden zweckmäßigerweise Anschläge, die an den Frontwandungen 52, 53 der Basis-Baueinheiten 21, 22 beim Einstecken der Module 23-25 in die Steckaufnahmen 26-29 anschlagen.

Ferner wird ein Verstellen der Verriegelungsanordnung 97 in die Freigabestellung durch Bolzen, z.B. Schrauben 113, des Steckverbinders 73 vorteilhaft verhindert, die in die Schraubaufnahmen 107 an den Federteilen 99 eingeschraubt sind.

Die Schraubaufnahmen 107 haben somit zweckmäßigerweise mehrfache Funktionalitäten, nämlich die zuverlässige Befestigung des Steckverbinders 73 an der Steckeinrichtung 72. Ferner dienen sie als Bedienmittel zum Entriegeln der Verriegelungsanordnung 97 und als Blockiermittel, das die Verriegelungsanordnung 97 in die das Modul 23 an der Steckaufnahme 26 verriegelnden Verriegelungsstellung hält.

Das Gehäuse 30 der Basis-Baueinheit 21 hat ein erstes und zweites Gehäuseteil 120, 121, zweckmäßigerweise aus Metall oder Kunststoff. Das Gehäuseteil 121 bildet sozusagen eine Basis des Gehäuses 30 mit einer Unterseite sowie mindestens einer Seitenwandung. Das Gehäuseteil 122 bildet einen Deckel für das Gehäuseteil 121. Die Gehäuseteile 120, 121 klemmen

einerseits die Frontwandung 53 und andererseits eine hintere Stirnwand 122, die an einer der Frontwandung 53 entgegengesetzten Schmalseite des Gehäuses 30. Zwischen den Gehäuseteilen 120, 121 sowie den Wandungen 53, 122 ist eine Dichtungsanordnung 123 angeordnet. Die Dichtungsanordnung 123, zweckmäßigerweise aus elastischem Kunststoffmaterial oder Gummi, hält die Wandungen 53, 122, so dass diese ohne Spiel und vorteilhaft elastisch mit den Gehäuseteilen 120, 121 verbunden sind. Ferner ist ein Innenraum 124 des Gehäuses 30 im Wesentlichen dicht verschlossen.

Eine vorteilhafte Variante der Erfindung sieht vor, dass an der Dichtungsanordnung 123 eine optische Anzeigeeinrichtung und/oder, was in Figur 9 dargestellt ist, ein Lichtleiterabschnitt 125 für eine optische Anzeigeeinrichtung 126 angeordnet ist. Die Anzeigeeinrichtung 126 enthält beispielsweise LEDs oder sonstige Leuchtmittel zur Anzeige eines Betriebszustandes der Ankopplungsvorrichtung 12.

Der Lichtleiterabschnitt 125 ist beispielsweise an einer Schmalseite des Gehäuses 30 zwischen den Gehäuseteilen 120, 121 angeordnet und leitet Licht der Anzeigeeinrichtung 126 aus dem Innenraum 124 an die Außenseite des Gehäuses 30. Der Lichtleiterabschnitt 125 ist beispielsweise in die Dichtungsanordnung 123 eingesteckt. Besonders bevorzugt ist, wenn der Lichtleiterabschnitt 125 in die Dichtungsanordnung 123 eingeknüpft ist, beispielsweise schwalbenschwanzartig.

Die Ankopplungsvorrichtungen 12, 13 enthalten zweckmäßigerweise Synchronisationsmittel 130 zur Zeitsynchronisation der Diagnosegeräte 10, 11 mit dem zu prüfenden Gerät 14. Beispielsweise kann ein Synchronisationskabel 131 zur Verbindung mit dem Kommunikationsnetz 16 an Synchronisationssteckverbinder 132 an den Frontwandungen 52, 53 der Basis-Baueinheiten

21, 22 angeschlossen werden.

### Ansprüche

1. Ankopplungsvorrichtung zur Ankopplung eines Diagnosegeräts (10, 11) an eine Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines zu prüfenden Geräts (14) mit einer Basis-Baueinheit (21, 22), die eine Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) mit einem Diagnosegerät-Kommunikationscontroller (46, 47) zum Anschluss des Diagnosegeräts (10, 11) aufweist, und mit mindestens einem an eine Steckaufnahme (26-29) der Basis-Baueinheit (21, 22) ansteckbaren Modul (23-25), das einen Kommunikationsstransceiver zur Bildung einer Prüfschnittstelle (38-40) für die Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) aufweist, wobei die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) an der Prüfschnittstelle (38-40) empfangene Daten an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) und/oder an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) empfangene Daten an der Prüfschnittstelle (38-40) ausgibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-Baueinheit (21, 22) und/oder das mindestens ein Modul (23-25) mindestens einen durch eine ladbare Betriebssoftware (61) zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) konfigurierbaren Prüfschnittstellen-Controller (56, 77) aufweist.

2. Ankopplungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebssoftware (61) von dem Diagnosegerät (10, 11) auf die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) ladbar ist.

3. Ankopplungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) zur Übermittlung einer Typkennung (61) des mindestens einen Moduls (23-25) an das Diagnosegerät (10, 11) zur Abfrage der Betriebssoftware (61) ausgestaltet ist.

4. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Modul (23-25) eine Steckeinrichtung (72) zum Anschluss eines Steckverbinders (73) für eine Verbindung mit der Kommunikationsschnittstelle (50, 51) umfasst.

5. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-Baueinheit (21, 22) Verbindungsmittel (41) zur Verbindung des Diagnosegerät-Kommunikationscontrollers (46, 47) mit einer Modulschnittstelle (37) zum elektrischen und/oder optischen Anschluss des mindestens einen Moduls (23-25) aufweist.

6. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Konvertierungseinheit (57) zur Konvertierung der auf der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) übertragenen Daten für die Prüfschnittstelle (38-40) und/oder umgekehrt aufweist.

7. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-Baueinheit (21, 22) und/oder das mindestens eine Modul (23-25) einen Analog/Digital-Wandler (67, 69) und/oder einen Digital/Analog-Wandler (68, 70) und/oder galvanische Trennungsmittel (71) aufweisen.

8. Ankopplungsvorrichtung (12, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-

Baueinheit (21, 22) zur Ermittlung einer Typkennung (61) des mindestens einen Moduls (23-25) ausgestaltet ist.

9. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem mindestens einen Modul (23-25) ein erster und mindestens ein zweiter Typ der Prüfschnittstelle (38-40) zur Anpassung an eine jeweilige Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines zu prüfenden Geräts parametrierbar ist.

10. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-Baueinheit (21, 22) zur Übertragung von Betriebsparametern (59) und/oder eines Freischalteschlüssels (60) und/oder einer Betriebssoftware (61) an das mindestens eine Modul (23-25) oder zu deren Empfang von dem mindestens einen Modul (23-25) ausgestaltet ist, insbesondere selbsttätig bei einem Verbinden des mindestens einen Moduls (23-25) mit der Modulschnittstelle (37).

11. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-Baueinheit (21, 22) und/oder dass das mindestens eine Modul (23-25) einen Speicher (58, 63) zur Speicherung von Betriebsparametern (59) und/oder eines Freischalteschlüssels (60) und/oder der Betriebssoftware (61) umfasst.

12. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Frontwandung (52, 53) der Basis-Baueinheit (21, 22) einen Bestandteil eines Gehäuses (30) der Basis-Baueinheit (21, 22) bildet oder zur Bildung eines Gehäuses (32) des Diagnosegeräts (10, 11) vorgesehen ist, dass die Frontwandung (52, 53) der Basis-Baueinheit (21, 22) mindestens eine Einstecköffnung (54, 55) für das mindestens eine Modul (23-25) aufweist, und dass das min-



destens ein Modul (23-25) von der Frontseite (33, 34) des Gehäuses (30, 32) her durch die Einstecköffnung (54, 55) hindurch in die Steckaufnahme (26-29) einsteckbar ist.

13. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis-Baueinheit (22) ein von dem Diagnosegerät (10, 11) separates Gehäuse (30) umfasst oder als eine Steckkarte (31) für das Diagnosegerät (10, 11) ausgestaltet ist.

14. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basis-Baueinheit (21, 22) wahlweise ein erstes Modul (23-25) mit einer Prüfschnittstelle (38-40) für eine Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines ersten Typs oder ein zweites Modul (23-25) mit einer Prüfschnittstelle (38-40) für eine Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines zweiten Typs anordenbar ist.

15. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul (23-25) an einer alternativen Basis-Baueinheit (21, 22) anordenbar ist.

16. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens ein Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) eine USB-Schnittstelle und/oder eine PCI-Schnittstelle und/oder eine FireWire-Schnittstelle umfasst.

17. Ankopplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfschnittstelle (38-40) eine Bus-Schnittstelle, insbesondere eine CAN-Bus-Schnittstelle, eine LIN-Bus-Schnittstelle oder einer Flexray-Schnittstelle, umfasst.

18. Diagnosemodul zur Zusammenwirkung mit einer Ankopplungsvorrichtung (12, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) zur Ankopplung eines Diagnosegeräts (10, 11) an eine Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines zu prüfenden Geräts (14) vorgesehen ist, wobei das Diagnosegerät (10, 11) einen Prozessor (141) zur Ausführung von Programmcode (140) des Diagnosemoduls (64) aufweist, wobei die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) eine Basis-Baueinheit (21, 22), die eine Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) mit einem Diagnosegerät-Kommunikationscontroller (46, 47) zum Anschluss des Diagnosegeräts (10, 11) aufweist, und mindestens eine an eine Steckaufnahme (26-29) der Basis-Baueinheit (21, 22) ansteckbares Modul (23-25), das einen Kommunikationstransceiver zur Bildung einer Prüfschnittstelle (38-40) für die Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) aufweist, umfasst, und wobei die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) an der Prüfschnittstelle (38-40) empfangene Daten an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) und/oder an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) empfangene Daten an der Prüfschnittstelle (38-40) ausgibt, dadurch gekennzeichnet, das Diagnosemodul (64) zum Senden einer Betriebssoftware (61) für mindestens einen Prüfschnittstellen-Controller (56, 77) der Basis-Baueinheit (21, 22) und/oder des mindestens einen Moduls (23-25) aufweist, wobei der Prüfschnittstellen-Controller (56, 77) durch die ladbare Betriebssoftware (61) zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) konfigurierbar ist.

19. Diagnosemodul (64) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Bestandteil des Diagnosegeräts (10, 11) bildet.

20. Verfahren zur Anpassung einer Ankopplungsvorrichtung (12, 13) nach einem der Ansprüche 1 bis 17 an eine an eine Kommunikationsschnittstelle (50, 51) eines zu prüfenden Geräts (14), wobei die Ankopplungsvorrichtung (12, 13) zur An-  
5 kopplung eines Diagnosegeräts (10, 11) vorgesehen ist, wobei Ankopplungsvorrichtung (12, 13) eine Basis-Baueinheit (21, 22), die eine Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) mit einem Diagnosegerät-Kommunikationscontroller (46, 47) zum Anschluss  
10 des Diagnosegeräts (10, 11) aufweist, und mindestens eine an eine Steckaufnahme (26-29) der Basis-Baueinheit (21, 22) ansteckbares Modul (23-25), das einen Kommunikationstransceiver zur Bildung einer Prüfschnittstelle (38-40) für die Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14) aufweist, umfasst, und wobei die Ankopplungsvorrichtung (12,  
15 13) an der Prüfschnittstelle (38-40) empfangene Daten an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) und/oder an der Diagnosegerät-Schnittstelle (42, 43) empfangene Daten an der Prüfschnittstelle (38-40) ausgibt, mit den Schritten:

- Senden einer Betriebssoftware (61) für mindestens einen  
20 Prüfschnittstellen-Controller (56, 77) der Basis-Baueinheit (21, 22) und/oder des mindestens einen Moduls (23-25) von dem Diagnosegerät (10, 11) an die Ankopplungsvorrichtung (12, 13), und
- Laden der Betriebssoftware (61) in den mindestens einen  
25 Prüfschnittstellen-Controller (56, 77) zur Konfiguration des mindestens einen Prüfschnittstellen-Controllers (56, 77) für eine Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle (50, 51) des zu prüfenden Geräts (14).

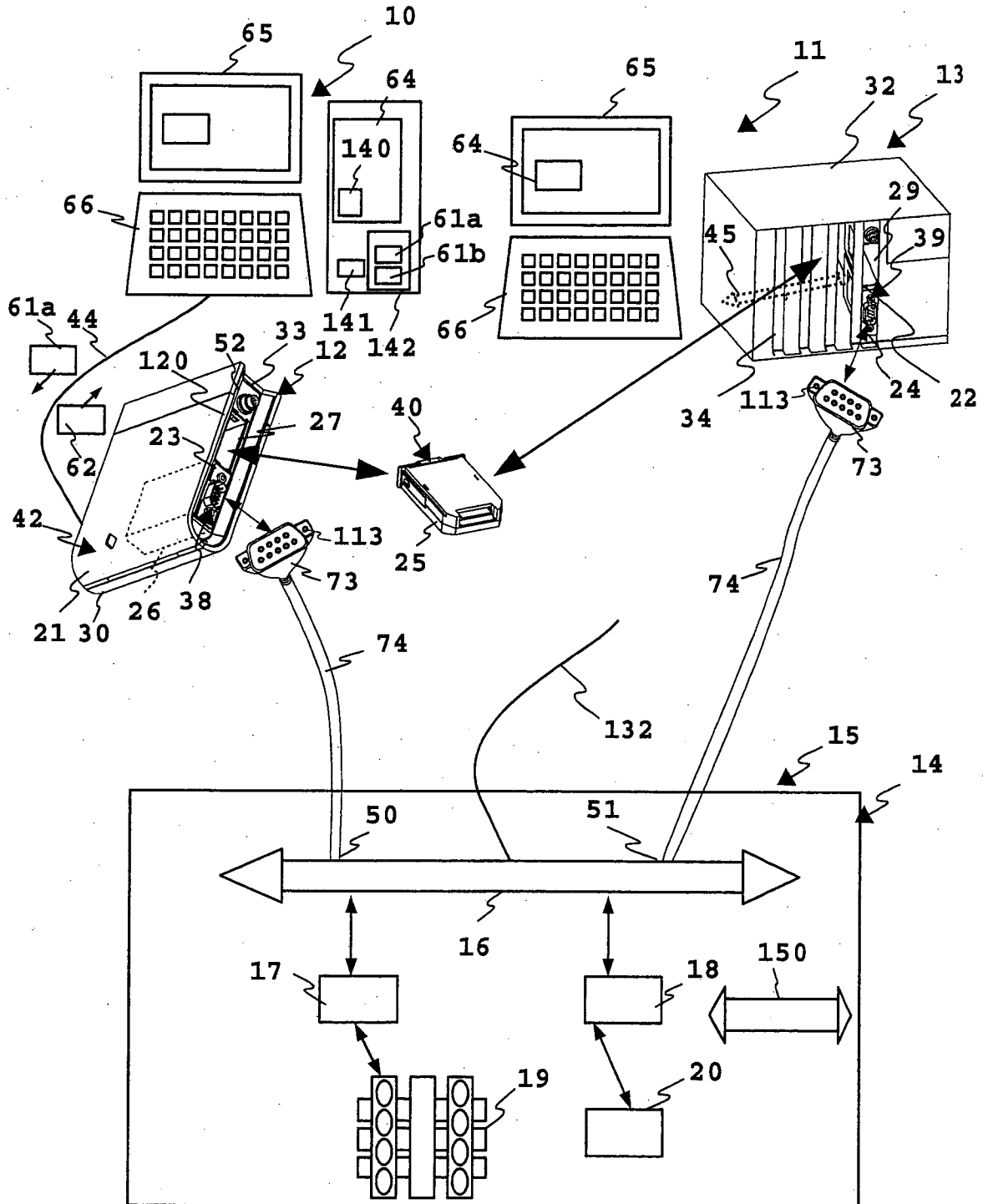


Fig. 1

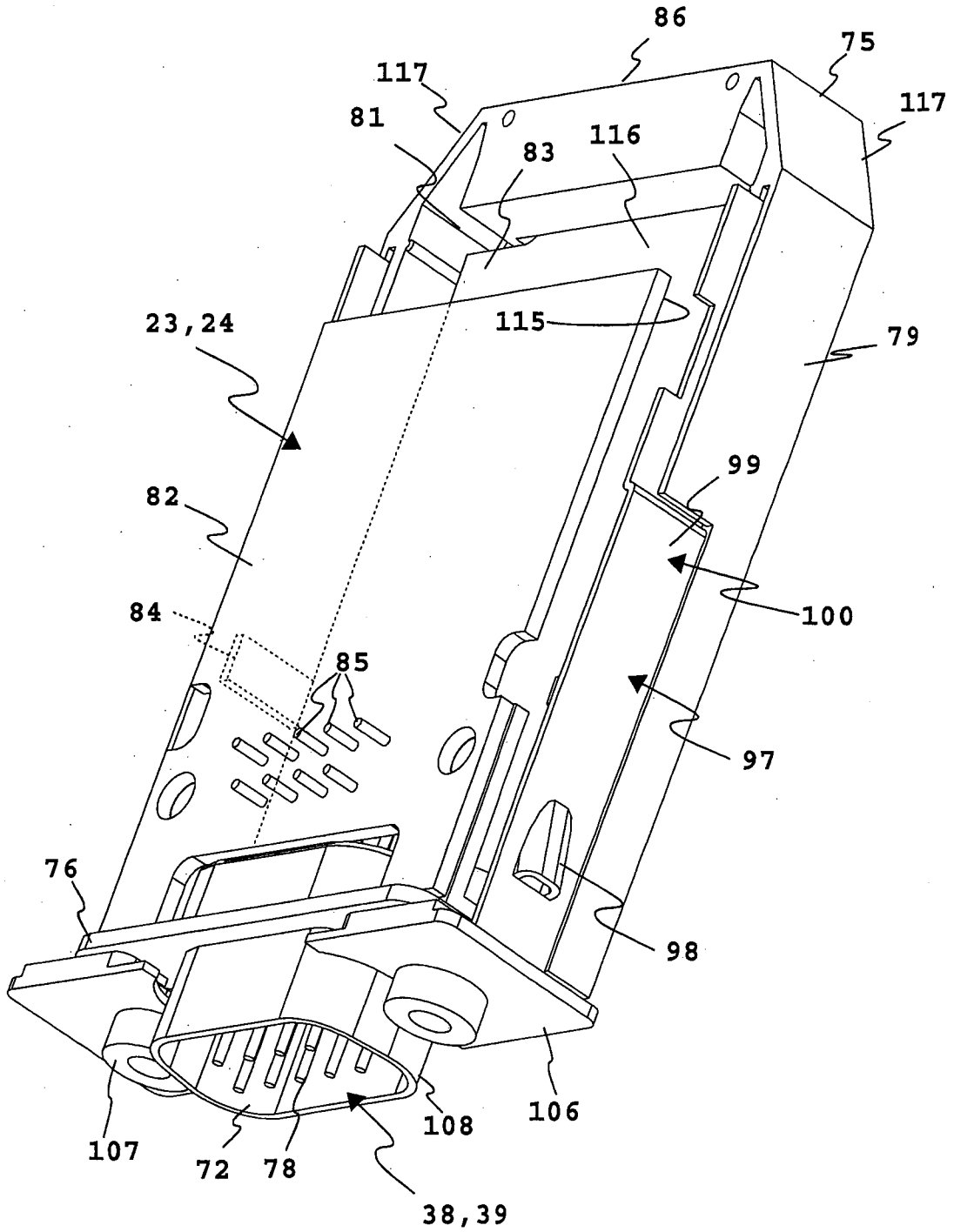
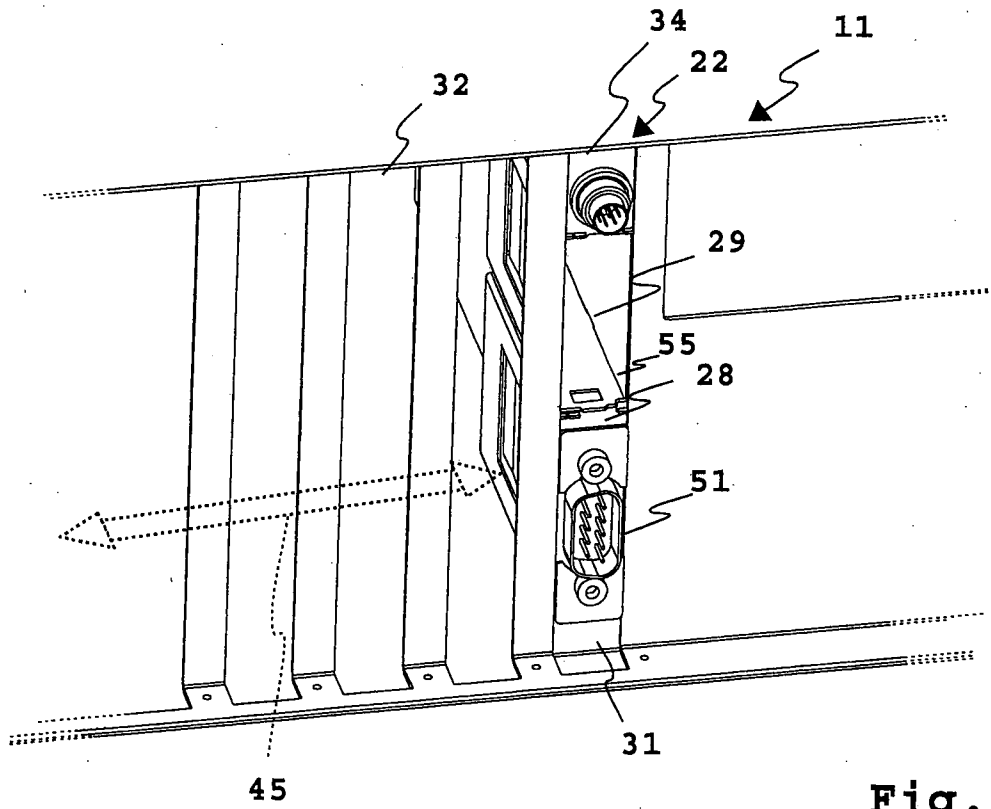
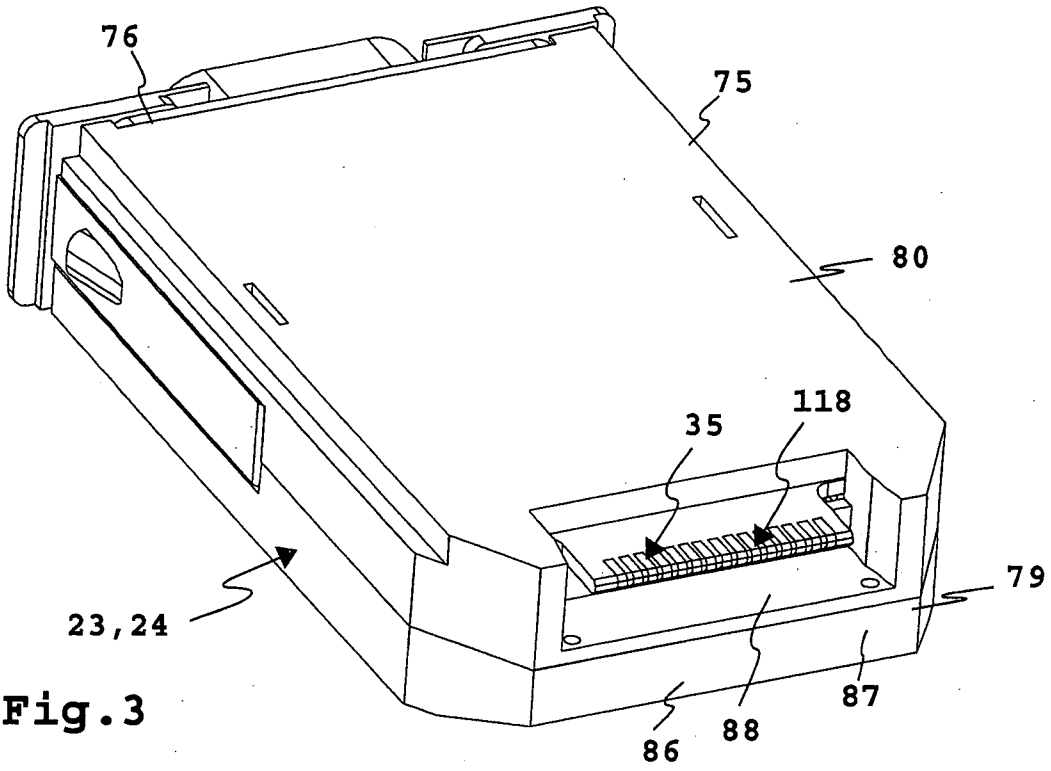


Fig. 2



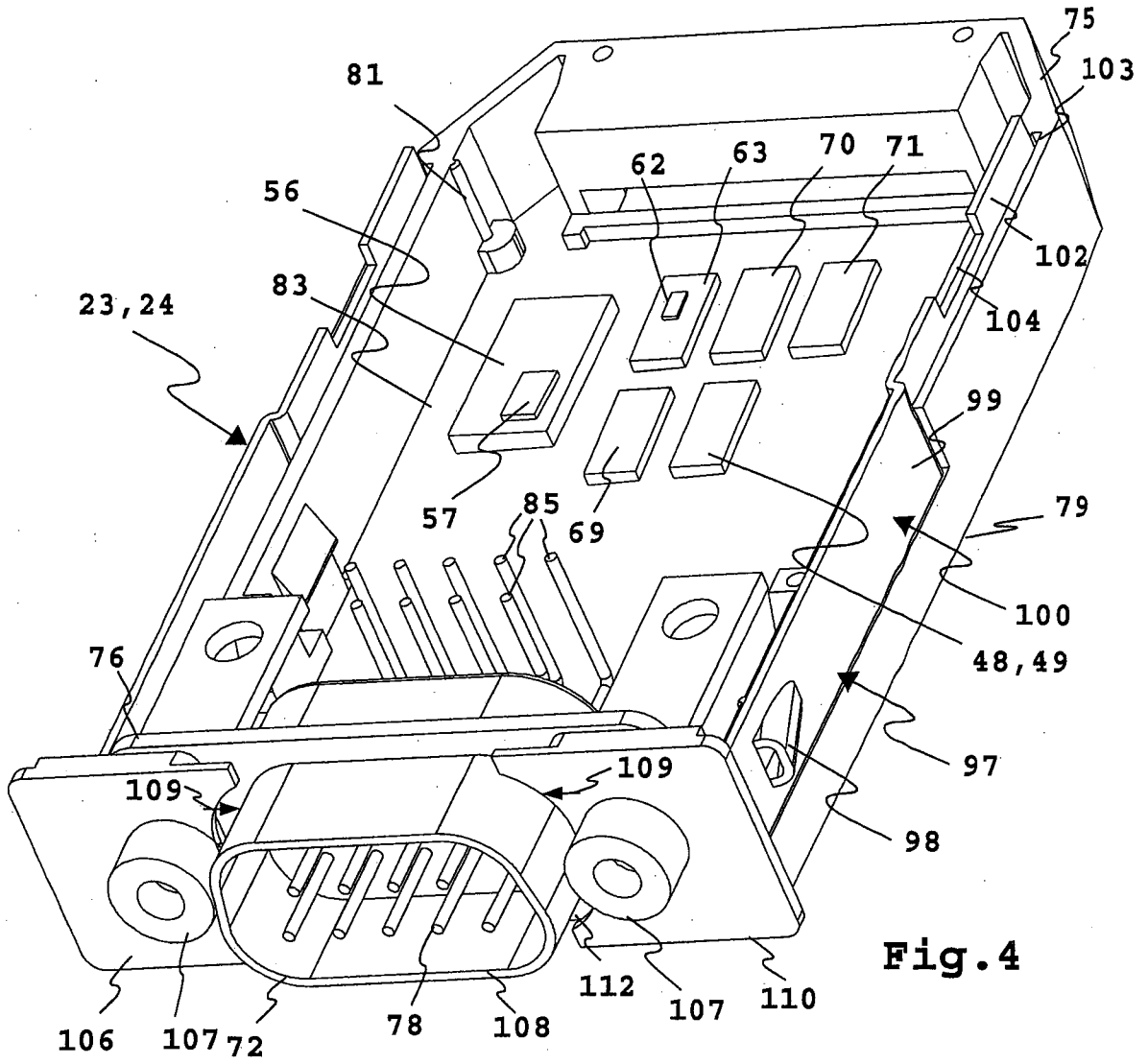


Fig. 4

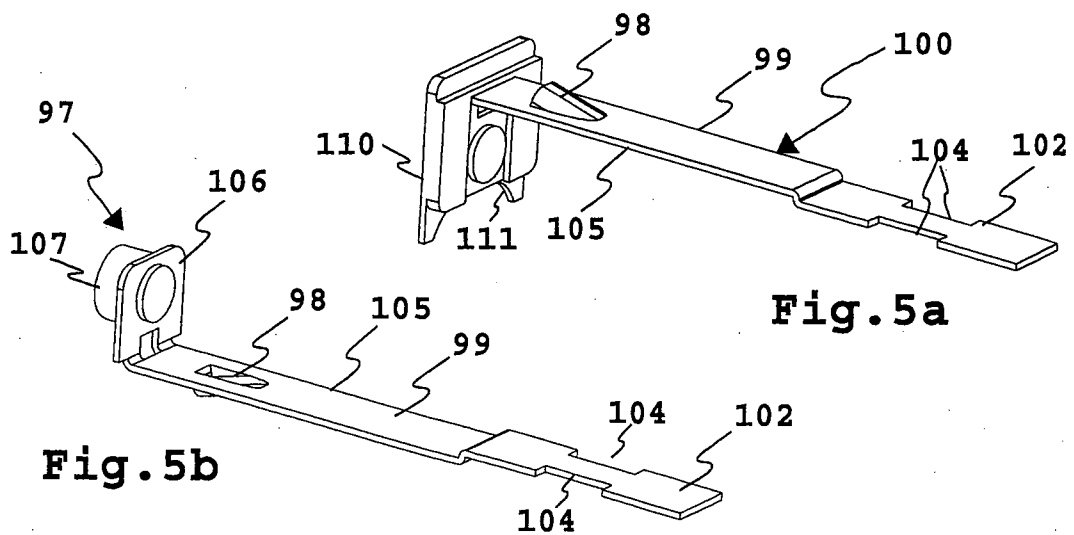


Fig. 5a

Fig. 5b

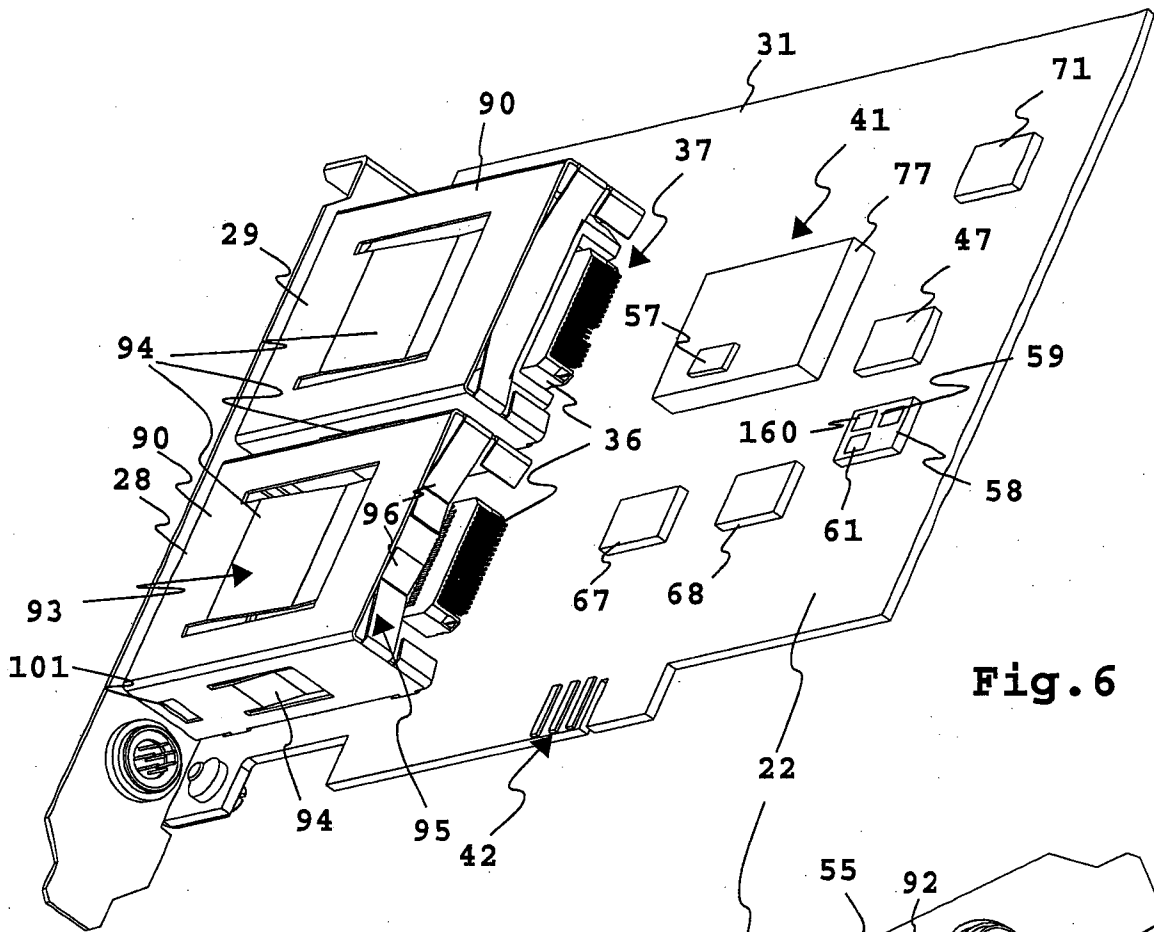


Fig. 6

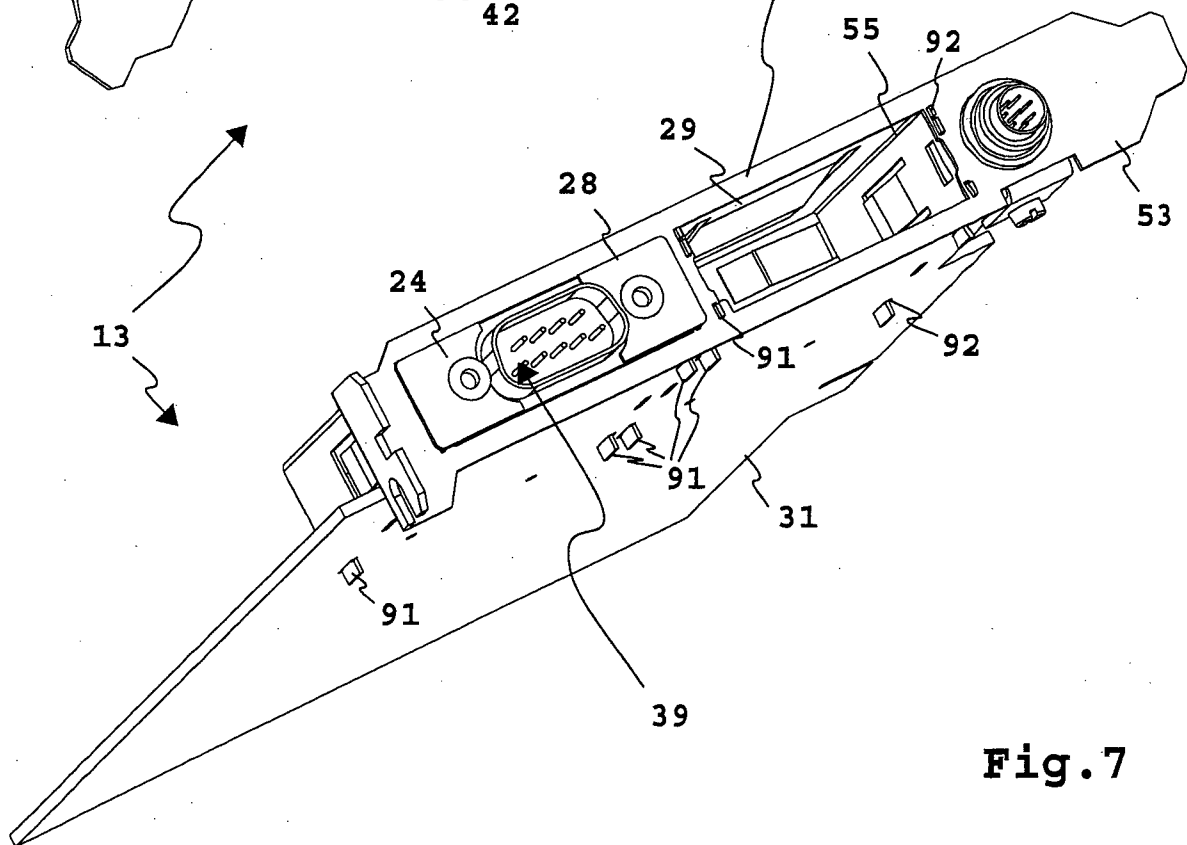


Fig. 7



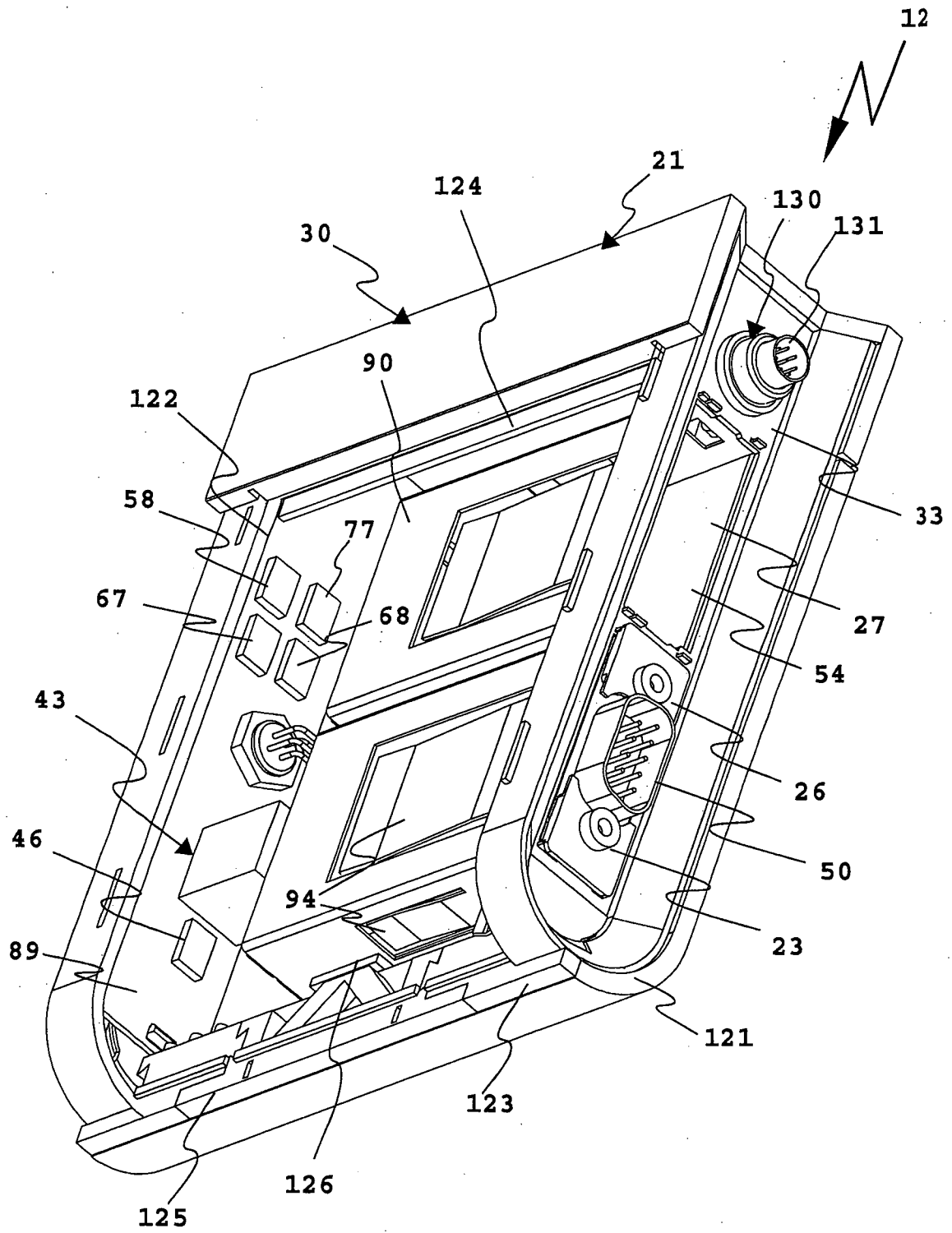


Fig. 9