



(10) **DE 10 2005 014 646 B4** 2020.06.04

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 014 646.5**

(22) Anmeldetag: **31.03.2005**

(43) Offenlegungstag: **23.03.2006**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **04.06.2020**

(51) Int Cl.: **F16D 65/18 (2006.01)**

**H01R 13/64 (2006.01)**

**B60T 13/74 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2004-223704 30.07.2004 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Hitachi, Ltd., Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte  
PartmbB, 81925 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Usui, Takuya, Alps, Yamanashi, JP; Takayama,  
Toshio, Kai, Yamanashi, JP; Sakuma, Masaru, Kai,  
Yamanashi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

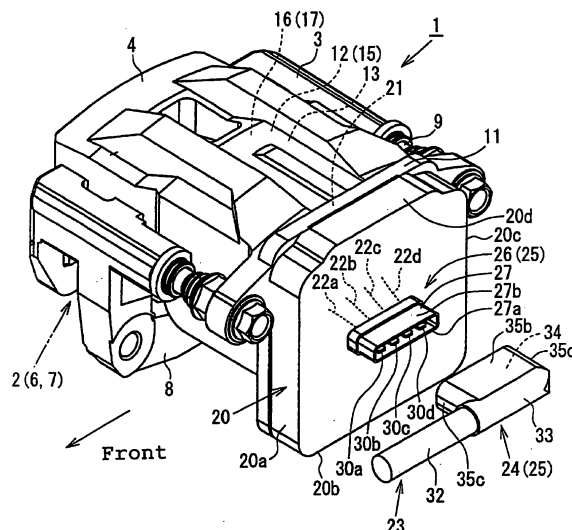
DE	102 39 695	C1
DE	101 26 556	A1
DE	102 57 508	A1
DE	697 13 423	T2
US	4 245 875	A
JP	2002- 280 110	A
JP	2002- 13 562	A
JP	2004- 95 219	A

(54) Bezeichnung: **Elektrische Scheibenbremse**

(57) Hauptanspruch: Elektrische Scheibenbremse (1), die dazu ausgebildet ist, eine Bremskraft durch Drücken von Bremsbelägen (6, 7) gegen eine Brems Scheibe (2) mittels eines elektrischen Motors (12) zu erzeugen, der in einem Bremssattelkörper (3) angeordnet ist und in dem ein elektrisches Teil (12, 13, 21) für den elektrischen Motor (12) verbunden mit und getrennt von einer vorbestimmten Anzahl von in einem Kabelbaum (23) vorgesehenen Leitungen (31a bis 31d) mittels einer Steckverbindung (25) wird, wobei:

die Steckverbindung (25) jeweils eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) und eine kabelbaumseitigen Steckvorrichtung (24) umfasst, die in dem Bremssattelkörper (3) und dem Kabelbaum (23) vorgesehen sind;  
die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) einen Satz einer vorbestimmten Anzahl von bremssattelkörperseitigen Kontakten (30a bis 30d) umfasst, die mit den elektrischen Teilen (12, 13, 21) für den elektrischen Motor (12) verbunden sind;  
die kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) einen Satz einer vorbestimmten Anzahl von kabelbaumseitigen Kontakten (41a bis 41d, 42a bis 42d) umfasst, die mit einem Ende jedes der vorbestimmten Anzahl der Leitungen (31a bis 31d) verbunden sind, und  
wobei sich die Leitungen (31a bis 31d) in dem Kabelbaum (23) von der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung (24) in einer Richtung entlang einer Scheibenoberfläche der Brems-

scheibe (2) erstrecken, wenn die kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) an die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung ...



## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Scheibenbremse zum Erzeugen einer Bremskraft mittels eines elektrischen Motors, der in einem Bremssattel vorgesehen ist.

**[0002]** Ein Beispiel einer herkömmlichen elektrischen Scheibenbremse ist in der JP 2002-13562 A veröffentlicht. Bei der Scheibenbremse dieses Dokuments sind elektrische Teile für einen elektrischen Motor in einem Bremssattel vorgesehen (wie beispielsweise eine Statorspule des elektrischen Motors und ein Drehgeber) und eine vorbestimmte Anzahl an Leitungen, die Antriebsströme den elektrischen Teilen zur Verfügung stellen und die eine Signalübertragung von den elektrischen Teilen aus durchführen, sind in einem Kabelbaum vorgesehen und können mittels einer Steckverbindung verbunden und gelöst werden. Die Steckverbindung umfasst eine auf der Seite des Bremssattels angeordnete Steckvorrichtung (eine Steckeraufnahme), die in dem Bremssattelkörper vorgesehen ist und eine auf der Kabelbaumseite angeordnete Steckvorrichtung (einen Stecker), der an dem Kabelbaum vorgesehen ist.

**[0003]** Die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung umfasst eine vorbestimmte Anzahl an Kontakten, die durch Leitungen mit den elektrischen Teilen für den elektrischen Motor verbunden sind. Die Kontakte werden verbunden mit und gelöst von der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung, die mit einer vorbestimmten Anzahl von Leitungen, die in dem Kabelbaum vorgesehen sind, verbunden ist, durch Verbinden und Trennen der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung und der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung. In dieser elektrischen Scheibenbremse kann der Kabelbaum einfach von dem Bremssattel gelöst werden, so dass der Kabelbaum nicht im Weg ist während des Anbauens des Bremssattels an ein Fahrzeug oder während der Wartung oder der Inspektion und verbessert daher die Bedienbarkeit.

**[0004]** Die oben beschriebene herkömmliche elektrische Scheibenbremse weist jedoch die folgenden Probleme auf. Der Kabelbaum ist in einem zentralen Bereich des Bremssattelkörpers vorgesehen, wenn er in einer Drehrichtung der Scheibe betrachtet wird und erstreckt sich schief in eine Richtung nach oben bezüglich einer axialen Richtung der Scheibe. Dies vergrößert die Länge des Bremssattelkörpers einschließlich des Kabelbaums in der axialen Richtung der Scheibe. Um dieses Problem zu lösen wird erwogen, den Kabelbaum so anzuordnen, dass er sich in einer Drehrichtung der Scheibe parallel zu der Scheibenoberfläche erstreckt. In diesem Fall jedoch, wenn die elektrische Scheibenbremse sowohl für linke als auch für rechte Räder montiert wird, erstreckt sich

der Kabelbaum der elektrischen Scheibenbremse für das linke Rad und der Kabelbaum für die elektrische Scheibenbremse für das rechte Rad in unterschiedliche Richtungen. D.h., dass sich bei der oben erwähnten elektrischen Scheibenbremse, wenn sich der Kabelbaum in Frontrichtung des Fahrzeugs erstreckt, wenn die elektrische Bremse für ein rechtes Rad montiert ist, sich der Kabelbaum in die Rückrichtung des Fahrzeugs erstreckt, wenn die elektrische Scheibenbremse an dem linken Rad montiert wird. Daher ist die oben genannte elektrische Scheibenbremse problematisch in dem Sinne, dass wenn die Scheibenbremse sowohl für das linke Rad als auch für das rechte Rad montiert wird, ein Verdrahtungsvorgang für den Kabelbaum nicht einfach durchgeführt werden kann. Es ist wünschenswert, dieses Problem zu lösen.

**[0005]** Als Gegenmaßnahme wird erwogen, einen Bremssattelkörper und einen Kabelbaum jeweils ausschließlich sowohl für das linke Rad als auch für das rechte Rad vorzubereiten, so dass der Kabelbaum der elektrischen Scheibenbremse, die an dem linken Rad montiert ist und der Kabelbaum der elektrischen Scheibenbremse, die an dem rechten Rad montiert ist, sich in die gleiche Richtung erstrecken. In diesem Fall jedoch müssen eine Vielzahl von Typen von Komponenten vorgesehen werden (beispielsweise Bremssattelkörper und Kabelbäume) mit dem Resultat, dass die Produktionseffizienz beeinträchtigt wird. Daher ist die oben vorgeschlagene Gegenmaßnahme nicht befriedigend.

**[0006]** Eine ähnliche Scheibenbremse wie oben beschrieben geht aus der DE 102 57 508 A1 hervor.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** In dieser Situation wurde die vorliegende Erfindung gemacht. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektrische Scheibenbremse anzugeben, die es ermöglicht, einen Vorgang zum Verdrahten des Kabelbaums einfach durchzuführen, ohne das Risiko, die Produktionseffizienz zu erniedrigen.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung stellt hierfür eine elektrische Scheibenbremse bereit, die dazu ausgerichtet ist, eine Bremskraft mittels eines elektrischen Motors zu erzeugen, der in einem Bremssattelkörper angeordnet ist und in dem ein elektrisches Teil für den elektrischen Motor und eine vorbestimmte Anzahl von Leitungen, die in einem Kabelbaum vorgesehen sind, verbunden und gelöst werden mittels einer Steckverbindung, wobei:

die Steckverbindung eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung und eine kabelbaumseitige Steckvorrichtung umfasst, die jeweils in dem Bremssattelkörper und in dem Kabelbaum vorgesehen sind;

die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung einen Satz einer vorbestimmten Anzahl von bremssattelkörperseitigen Anschlüssen umfasst, die mit dem elektrischen Teil für den elektrischen Motor verbunden sind;

die kabelbaumseitige Steckvorrichtung einen Satz einer vorbestimmten Anzahl von kabelbaumseitigen Anschlüssen umfasst, die mit einem Ende jedes der vorbestimmten Anzahl von Leitungen verbunden sind; und

entweder der Kabelbaum oder der Bremssattelkörper zwei Typen umfasst, wobei einer der beiden Typen so ausgebildet ist, dass die vorbestimmte Anzahl von Anschlüssen der Steckverbindung in einer ersten Richtung angeordnet ist und der andere Typ so ausgebildet ist, dass die vorbestimmte Anzahl von Anschlüssen der Steckverbindung in einer Richtung, die entgegen der ersten Richtung deutet, angeordnet ist.

**[0009]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann der Kabelbaum in der gleichen Richtung ausgerichtet werden, wenn die Bremssattelkörper für das linke Rad und für das rechte Rad eines Fahrzeugs montiert werden. Daher kann eine Vereinfachung des Verdrahtungsvorgangs des Kabelbaums sichergestellt werden.

**[0010]** Weiterhin, um einen einfachen Verdrahtungsvorgang durch das Ausrichten der Kabelbäume in die gleiche Richtung zu erreichen, kann dies einfach dadurch realisiert werden, dass ein Teil der kabelbaumseitigen oder der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung ausgetauscht wird, wodurch eine hohe Produktionseffizienz erreicht wird.

**[0011]** Gemäß der vorliegenden Erfindung sind, wenn die Bremssattelkörper für das linke Rad und das rechte Rad eines Fahrzeugs montiert sind, die Kabelbaumfixierungsteile entsprechend den Richtungen der Bremssattelkörper, die für das linke Rad und das rechte Rad montiert sind, mit den Bremssattelkörpern verbunden. Daher kann die Richtung des Kabelbaums bezüglich der Bremssattelkörper angepasst werden, so dass die Kabelbäume in die gleiche Richtung zeigen können. Mit dieser Anordnung wird eine Vereinfachung des Vorgangs der Verdrahtung des Kabelbaums sichergestellt.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine demontierte, perspektivische Ansicht, die schematisch eine Einrichtung einer elektrischen Scheibenbremse entsprechend eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt, wenn sie für das rechte Hinterrad eines Fahrzeugs montiert ist.

**Fig. 2** ist eine Draufsicht, die eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung, die in **Fig. 1** gezeigt ist, zeigt.

**Fig. 3** ist eine Frontalansicht, die einen Kabelbaum zeigt, der in **Fig. 1** gezeigt ist.

**Fig. 4** ist eine Rückansicht der elektrischen Scheibenbremse der **Fig. 1**, wenn sie für das rechte Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist mit dem daran angeschlossenen Kabelbaum.

**Fig. 5** ist eine Rückansicht der elektrischen Scheibenbremse der **Fig. 1**, wenn sie für das linke Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist mit dem daran angeschlossenen Kabelbaum.

**Fig. 6** ist eine demontierte, perspektivische Ansicht, die schematisch eine Ausrichtung einer elektrischen Scheibenbremse entsprechend einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, wenn sie für das rechte Hinterrad eines Fahrzeugs montiert ist.

**Fig. 7** ist eine Draufsicht, die eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung, die in **Fig. 6** gezeigt ist, zeigt.

**Fig. 8** ist eine Vorderansicht, die einen ersten Kabelbaum, der in **Fig. 6** gezeigt ist, zeigt.

**Fig. 9** ist eine Rückansicht der elektrischen Scheibenbremse der **Fig. 6**, wenn sie für das rechte Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist, wobei der erste Kabelbaum an ihr angeschlossen ist.

**Fig. 10** ist eine Rückansicht der elektrischen Scheibenbremse der **Fig. 6**, wenn sie für das linke Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist, wobei ein zweiter Kabelbaum mit ihr verbunden ist.

**Fig. 11** ist eine Vorderansicht, die den zweiten Kabelbaum zeigt, der mit der elektrischen Scheibenbremse der **Fig. 6**, die für das linke Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist, verwendet wird.

**Fig. 12** ist eine Vorderansicht eines Beispiels eines ersten Kabelbaums, der anstelle des ersten Kabelbaums der **Fig. 8** verwendet wird.

**Fig. 13** ist eine Vorderansicht eines Beispiels eines zweiten Kabelbaums, der anstelle des zweiten Kabelbaums der **Fig. 11** verwendet wird.

**Fig. 14** ist eine demontierte, perspektivische Ansicht, die schematisch eine Einrichtung einer elektrischen Scheibenbremse entsprechend eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt, wenn sie für das rechte Hinterrad eines Fahrzeugs montiert ist.

**Fig. 15** ist eine Rückansicht des ersten Bremssattelkörpers der elektrischen Scheibenbremse der **Fig. 14**.

**Fig. 16** ist eine Draufsicht, die eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung, die in **Fig. 14** gezeigt ist, zeigt.

**Fig. 17** ist eine Vorderansicht, die einen Kabelbaum, der in **Fig. 14** gezeigt ist, zeigt.

**Fig. 18** ist eine Rückansicht eines zweiten Bremssattelkörpers (die elektrische Scheibenbremse), der für das rechte Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist.

**Fig. 19** ist eine Draufsicht, die eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung, die in **Fig. 18** gezeigt ist, zeigt.

**Fig. 20** ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch eine Einrichtung einer elektrischen Scheibenbremse gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, wenn sie für das rechte Hinterrad eines Fahrzeugs montiert ist.

**Fig. 21** ist eine Rückansicht der elektronischen Scheibenbremse, die für das rechte Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist.

**Fig. 22** ist eine Rückansicht der elektrischen Scheibenbremse, die für das linke Hinterrad des Fahrzeugs montiert ist.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

**[0012]** Nachfolgend wird, Bezug nehmend auf die **Fig. 1** bis **Fig. 5**, eine elektrische Scheibenbremse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. In den **Fig. 1** bis **Fig. 3** ist in einer elektrischen Scheibenbremse **1** ein Bremssattelkörper **3** auf einer Seite einer Brems Scheibe **2**, die sich mit einem Rad dreht, angeordnet (normalerweise auf einer inneren Seite relativ zu einem Fahrzeugkörper). Der Bremssattelkörper **3** ist mit einem im wesentlichen C-förmigen Klauenabschnitt **4** ausgeformt, der sich über die Bremsscheibe **2** hinweg auf die andere Seite der Bremsscheibe erstreckt. Bremsbeläge **6** und **7** sind auf gegenüberliegenden Seiten der Bremsscheibe **2** angeordnet; d.h., zwischen der Bremsscheibe **2** und dem Bremssattelkörper **3** und zwischen der Bremsscheibe **2** und einem vorderen Endbereich des Klauenbereichs **4**. Die Bremsbeläge **6** und **7** werden durch einen Träger **8** gestützt, der mit dem Fahrzeugkörper so verbunden ist, dass er dazu in der Lage ist, sich in einer axialen Richtung der Bremsscheibe **2** zu bewegen. Der Träger **8** ist dazu ausgebildet, ein Bremsdrehmoment aufzunehmen. Weiterhin ist der Bremssattelkörper **3** verschiebbar in der axialen Richtung der Bremsscheibe **2** mittels Schiebestiften **9** geführt, die mit dem Träger **8** verbunden sind. In der **Fig. 1** ist ein Stiftschuh, der so vorgesehen ist, dass er sich zwischen dem Träger **8** und dem Schiebestift **9** erstreckt, fortgelassen.

**[0013]** Der Bremssattelkörper **3** ist mit einem im Wesentlichen zylindrischen Gehäuse **11** versehen. Das Gehäuse **11** nimmt einen elektrischen Motor **12** und einen Drehgeber **13** zum Abtasten einer Position eines Rotors **15** des elektrischen Motors **12** während der Drehung auf. Der Bremssattelkörper **3** ist weiterhin mit einem Mechanismus zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine lineare Bewegung **17** ausgestattet, der dazu vorgesehen ist, die Drehung des Rotors **15** des elektrischen Motors **12** in eine lineare Bewegung umzuwandeln und ermöglicht eine Vorwärts-/Rückwärtsbewegung eines Kolbens **16**, der so angeordnet ist, dass er dem Bremsbelag **6** gegenüberliegt. Gemäß der Vorwärtsbewegung des Kolbens **16** werden die Bremsbeläge **6** und **7** gegen die Bremsscheibe **2** gepresst, um dadurch eine Bremskraft zu erzeugen.

**[0014]** Eine im Wesentlichen rechteckige Abdeckung **20**, die erste bis vierte Seitenbereiche **20a** bis **20d** aufweist, ist mit einem hinteren Endbereich des Gehäuses **11** verbunden. Die Abdeckung **20** ist mit dem Gehäuse **11** in einem Zustand verbunden, so dass die sich gegenüberliegenden ersten und dritten Seitenbereiche **20a** und **20c** parallel zu einer radialen Richtung der Bremsscheibe **2** liegen (eine vertikale Richtung in **Fig. 1**).

**[0015]** Der Bremssattelkörper **3** nimmt weiterhin einen Steuerungsträger **21**, der mit dem elektrischen Motor **12** und dem Drehgeber **13** verbunden ist, auf. Der Bremssattelkörper **3** ist mit zwei Leitungen von einer Stromversorgung zu dem elektrischen Motor **12**, dem Drehgeber **13** und dem Steuerungsträger **21** ausgestattet und mit zwei Signalleitungen zur Steuerung des elektrischen Motors **12** und Übertragen eines Ausgangs von dem Drehgeber **13**. Nachfolgend werden der Einfachheit halber diese Leitungen von der Stromversorgung und die Signalleitungen als „die körperseitigen Leitungen“ bezeichnet. Die vier körperseitigen Leitungen werden jeweils als „die ersten bis vierten körperseitigen Leitungen **22a** bis **22d**“ bezeichnet.

**[0016]** In dieser Ausführungsform bilden der elektrische Motor **12**, der Drehgeber **13** und der Steuerungsträger **21** elektrische Teile für einen elektrischen Motor.

**[0017]** Eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung **26** ist in einem mittleren Bereich der Abdeckung **20** vorgesehen. Die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung **26** bildet zusammen mit einer kabelbaumseitigen Steckvorrichtung **24**, die an einem Kabelbaum **23** vorgesehen ist, einen Steckverbinder **25** aus.

**[0018]** Die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung **26** umfasst einen rechteckigen, ringförmigen, bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtungs-

körper **27**, der in der Abdeckung **20** ausgebildet ist und sich in einer senkrechten Ausrichtung relativ zu der Abdeckung **20** erstreckt. Eine der beiden langen Seitenwandbereiche des bremsattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörpers **27** (ein bremsattelkörperseitiger erster langer Seitenabschnitt **27a**) und der andere lange Seitenwandabschnitt (ein bremsattelkörperseitiger zweiter langer Seitenabschnitt **27b**) sind parallel zu dem zweiten Seitenbereich **20b** und dem vierten Seitenbereich **20d** der Abdeckung **20**. Der bremsattelseitige erste lange Seitenabschnitt **27a** ist auf einer Seite des zweiten Seitenabschnitts **20b** der Abdeckung **20** angeordnet. Erste bis vierte Kontakte (bremsattelkörperseitige Anschlüsse) **30a** bis **30d**, die jeweils mit den ersten bis vierten körperseitigen Leitungen **22a** bis **22d** verbunden sind, sind in einem Bereich **28** vorgesehen (siehe **Fig. 2**; nachfolgend als „der bremsattelseitige erste lange Seitenabschnittseitenbereich 28“) neben dem bremsattelseitigen ersten langen Seitenabschnitt **27a** des bremsattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörpers **27**. Die Anschlüsse **30a** bis **30d** sind mit dem Bremsattelkörper **30** oder der Abdeckung **20** verbunden. Die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** sind in dieser Reihenfolge von dem ersten Seitenabschnitt **20a** zu dem dritten Seitenabschnitt **20c** der Abdeckung **20** hin angeordnet.

**[0019]** Ein Abschnitt neben dem bremsattelseitigen zweiten langen Seitenabschnitt **27b** in dem bremsattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörper **27** wird als „der bremsattelseitige zweite lange Seitenabschnittseitenbereich 29“ bezeichnet.

**[0020]** Der Kabelbaum **23** umfasst vier kabelbaumseitige Leitungen (nachfolgend als „die ersten bis vierten kabelbaumseitigen Leitungen“ bezeichnet) **31a** bis **31d**, die jeweils, wie später beschrieben wird, mit den ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** (den ersten bis vierten körperseitigen Leitungen **22a** bis **22d**) verbunden sind, einen Kabelbaumzylinderabschnitt **32** zum Einsetzen der ersten bis vierten kabelbaumseitigen Leitungen **31a** bis **31d** und die oben genannte kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24**, der mit einem Ende des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** verbunden ist, um mit einer Innenseite des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** zu kommunizieren. Die kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24** umfasst einen kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper **33** in einer rechteckigen, ringförmigen Form, wobei ein Basisende durch den Kabelbaumzylinderabschnitt **32** unterstützt ist und ein vorderes Ende über den bremsattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörper **27** angepasst ist, und ein kabelbaumseitiger innerer Steckvorrichtungsträger **34** in dem kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper **33** angeordnet ist und durch den kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper **33** gehalten ist.

**[0021]** Zur Vereinfachung wird bei dem kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper **33**, bei dem zwei lange Seitenwandabschnitte in einer Richtung kurzer Seiten angeordnet sind, der lange Seitenwandabschnitt, der an einer oberen Seite in **Fig. 3** angeordnet ist (an der unteren Seite in **Fig. 1**) als der „kabelbaumseitige erste lange Seitenabschnitt 35a“ bezeichnet und der lange Seitenwandabschnitt, der auf einer unteren Seite in **Fig. 3** (an der oberen Seite in **Fig. 1**) angeordnet ist, als „der kabelbaumseitige zweite lange Seitenabschnitt 35b“ bezeichnet. Von den beiden kurzen Seitenabschnitten des kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörpers **33** wird der kurze Seitenabschnitt, der auf einer Seite des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** angeordnet ist, als „der kabelbaumseitige erste kurze Seitenabschnitt 35c“ bezeichnet und der andere kurze Seitenabschnitt wird als „der kabelbaumseitige zweite kurze Seitenabschnitt 35d“ bezeichnet. Ein Bereich, der neben dem kabelbaumseitigen ersten langen Seitenabschnitt **35a** und ein Bereich, der neben dem kabelbaumseitigen zweiten langen Seitenabschnitt **35b** in dem kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper **33** liegt, wird jeweils als „der kabelbaumseitige erste lange Seitenabschnittseitenbereich 36“ und „der kabelbaumseitige zweite lange Seitenabschnittseitenbereich 37“ bezeichnet. Vier Öffnungen zum Einführen der ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** sind in einer Reihe angeordnet und zwei solcher Reihen von Öffnungen sind in dem kabelbaumseitigen ersten langen Seitenabschnittseitenbereich **36** und dem kabelbaumseitigen zweiten langen Seitenabschnittseitenbereich **37** in dem inneren Träger **34** des kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörpers angeordnet.

**[0022]** Die vier Öffnungen, die sich in dem kabelbaumseitigen ersten langen Seitenabschnittseitenbereich **36** von dem kabelbaumseitigen ersten Seitenabschnitt **35c** zu dem kabelbaumseitigen zweiten kurzen Seitenabschnitt **35d** erstrecken werden nachfolgend häufig als „die erste Reihe erster bis vierter Öffnungen 38a-38d“ bezeichnet, um diese Reihenfolge der Anordnung zu beschreiben. Die vier Öffnungen, die in dem kabelbaumseitigen zweiten langen Seitenabschnittseitenbereich **37** von dem kabelbaumseitigen kurzen Seitenabschnitt **35d** aus zu dem kabelbaumseitigen ersten kurzen Seitenabschnitt **35c** angeordnet sind werden nachfolgend häufig als „die zweite Reihe erster bis vierter Öffnungen 39a-39d“ bezeichnet, um diese Reihenfolge der Anordnung zu bezeichnen.

**[0023]** Ein Ende jedes der ersten bis vierten kabelbaumseitigen Leitungen **31a-31d** ist gabelförmig ausgebildet und die gabelförmigen Enden sind jeweils mit zwei kabelbaumseitigen Kontakten verbunden. Einer der beiden Kontakte, der mit jedem der ersten bis vierten kabelbaumseitigen Leitungen **31a-31d** verbunden ist, bildet einen ersten Satz erster bis vierter kabelbaumseitigen Kontakte **41a-41d**. Der andere

Kontakt bildet einen zweiten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a-42d**. Die kabelbaumseitigen Kontakte **41a-41d** und **42a-42d** sind als gehäuseartige Kontakte zum Einschließen der ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** oder als clipartige Kontakte zum Einschieben der ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** ausgebildet.

**[0024]** Der erste Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a-41d** erstreckt sich teilweise innerhalb der ersten Reihe erster bis vierter Öffnungen **38a-38d**. Durch Einführen der ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** in die erste Reihe erster bis vierter Öffnungen **38a-38d** wird der erste Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a-41d** elektrisch mit den ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** verbunden. Der zweite Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a-42d** erstreckt sich teilweise in die zweite Reihe erster bis vierter Öffnungen **39a-39d**. Durch Einführen der ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** in die zweite Reihe erster bis vierte Öffnungen **39a-39d** wird der zweite Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a-42d** elektrisch mit den ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** verbunden.

**[0025]** Der erste Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a-41d** und der zweite Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a** und **42d**, die in zwei Reihen angeordnet sind, sind in umgekehrter Anordnung relativ zueinander in Bezug auf eine Reihenfolge der Anordnungen und unabhängig voneinander mit den ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** verbunden. Das bedeutet, der erste kabelbaumseitige Kontakt **41a** des ersten Satzes und der erste kabelbaumseitige Kontakt **42a** des zweiten Satzes, die beide mit der ersten kabelbaumseitigen Leitung **31a** verbunden sind, sind in einer Beziehung der Punktsymmetrie bezüglich der Mitte des Trägers **34** (des Steckvorrichtungskörpers **33**) angeordnet. Ebenso sind die Anschlüsse **41b** und **42b**, die Anschlüsse **41c** und **42c** und die Anschlüsse **41d** und **42d** in einer punktsymmetrischen Beziehung bezüglich der Mitte des Trägers **34** (des Steckvorrichtungskörpers **33**) angeordnet.

**[0026]** **Fig. 1** und **Fig. 4** zeigen die elektrische Scheibenbremse **1**, wenn sie zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad (nicht gezeigt) montiert ist. In diesem Zustand ist die Abdeckung **20** so angeordnet, dass die ersten und dritten Seitenabschnitte **20a** und **20c** jeweils auf der Vorderseite und der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sind, wobei die ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** in dieser Reihenfolge von der vorderen Seite zur hintere Seite des Fahrzeugs hin angeordnet sind und der Kabelbaum **23** mit dem Bremssattelkörper **3** so verbunden ist, dass der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** sich in Richtung der vorderen Seite des Fahrzeugs erstreckt.

**[0027]** Wenn die elektrische Scheibenbremse **1** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert wird (in diesem Fall zeigt der erste Seitenabschnitt **20a** der Abdeckung **20** in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs), wobei der Kabelbaum **23** mit dem Bremssattelkörper **3** auf die gleiche Weise wie in **Fig. 1** verbunden ist, zeigt der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs. Das bedeutet, die Richtung des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** wird entgegengesetzt zu der, bei der die elektrische Scheibenbremse **1** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist (**Fig. 1**). Dies behindert ein einfaches Vorgehen beim Verkabeln des Kabelbaums **23**.

**[0028]** In dem ersten Ausführungsbeispiel, wenn die elektrische Scheibenbremse **1** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist (also die ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** in dieser Reihenfolge von der Rückseite zur Vorderseite des Fahrzeugs hin angeordnet sind), wie in **Fig. 5** gezeigt, wird der kabelbaumseitige Steckvorrichtungskörper **33** über den bremsattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörper **27** so angepasst, dass der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** sich in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs erstreckt und die ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** (vgl. **Fig. 1**) mit der zweiten Reihe erster bis vierten Öffnungen **39a-39d** und mit dem zweiten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a-42d** (siehe **Fig. 3**) verbunden werden. Durch Verbindung der ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** mit dem zweiten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a-42d** in der oben beschriebenen Weise kann die gleiche elektrische Verbindungsbeziehung zwischen dem Kabelbaum **23** und den elektrischen Teilen für den elektrischen Motor, wie in dem Fall der **Fig. 1** erreicht werden. In diesem Fall erstreckt sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der vorderen Seite des Fahrzeugs, wie in dem Fall der **Fig. 1**, bei dem die Scheibenbremse **1** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist. Daher kann eine Vereinfachung des Vorgangs des Verdrahtens des Kabelbaums **23** sichergestellt werden.

**[0029]** Weiterhin kann ein einfacher Verdrahtungsvorgang durch das Anordnungen der Kabelbäume **23** in der gleichen Richtung erreicht werden, ohne Bremssattelkörper unterschiedlicher Konturen entsprechend den linken und rechten Rädern herzustellen. Da es unnötig ist, eine Vielzahl von Typen von Bremssattelkörpern herzustellen, kann die Produktionseffizienz gesteigert werden. Dies gilt auch für die anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die später beschrieben werden.

**[0030]** Die Anordnungen der bremsattelkörperseitigen Anschlüsse und der kabelbaumseitigen Anschlüsse in dem obigen Ausführungsbeispiel können umgekehrt sein. Das bedeutet, dass die bremsattel-

telkörperseitigen Anschlüsse in zwei Reihen angeordnet sein können in dem bremssattelkörperseitigen ersten langen Seitenabschnittseitenbereich **28** und dem bremssattelkörperseitigen zweiten langen Seitenabschnittseitenbereich **29**, wobei die jeweiligen Reihen in unterschiedlicher Reihenfolge bezüglich einander bezüglich einer Reihenfolge der Anordnung der Anschlüsse vorliegen. In diesem Fall werden die kabelbaumseitigen Anschlüsse in einer einzigen Reihe entweder in dem kabelbaumseitigen ersten langen Seitenabschnittseitenbereich oder dem kabelbaumseitigen zweiten langen Seitenabschnittseitenbereich **37** angeordnet. Weiterhin sind in dem oben genannten Ausführungsbeispiel die bremssattelkörperseitigen Anschlüsse in kontaktförmigen Konfigurationen und die kabelbaumseitigen Anschlüsse als gehäuseartige oder clipartige Anschlüsse geformt. Die bremssattelseitigen Kontakte können jedoch als gehäuseartige oder clipartige Anschlüsse ausgebildet sein, wenn die kableseitigen Kontakte in kontaktartiger Konfiguration ausgebildet sind.

**[0031]** In dem ersten Ausführungsbeispiel sind vier Kontakte (die ersten bis vierten Kontakte **30a-30d**) in einer Reihe vorgesehen. Dadurch wird die vorliegende Erfindung nicht beschränkt. Die Anzahl der Kontakte kann zwei, drei oder fünf oder mehr sein. In dem ersten Ausführungsbeispiel sind die ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** in einer Reihe angeordnet und die kabelbaumseitigen Kontakte in zwei Reihen angeordnet (der erste Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a-41d** und der zweite Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a-42d**), die jeweils mit den ersten bis vierten Kontakte **30a-30d** korrespondieren. In der vorliegenden Erfindung können die Kontakte jedoch in zwei oder mehr Reihen angeordnet sein, wobei die kabelbaumseitigen Kontakte in der doppelten Anzahl der Reihen der Reihen der Kontakte angeordnet sein sollen. Dies betrifft auch andere Ausführungsbeispiele, die später beschrieben werden.

**[0032]** Weiterhin sind in dem ersten Ausführungsbeispiel die bremssattelseitigen ersten und zweiten langen Seitenabschnittseitenbereiche **28** und **29** und die kabelbaumseitigen ersten und zweiten langen Seitenabschnittseitenbereiche **36** und **37** in eine obere Seite und eine untere Seite, wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, getrennt. Dies beschränkt jedoch nicht die vorliegende Erfindung. Der lange Seitenabschnittseitenbereich kann in eine linke Seite und eine rechte Seite in den **Fig. 2** und **Fig. 3** geteilt werden. In diesem Fall können zwei getrennte Bereiche auf der linken Seite und der rechten Seite ausgebildet werden. Anderenfalls kann ein erster Bereich und ein zweiter Bereich für jeden der Vielzahl der Anschlüsse gebildet werden. In diesem Fall können eine Vielzahl erster Bereiche und zweiter Bereiche abwechselnd in einer einzelnen Reihe angeordnet werden, wobei der

erste Bereich und der zweite Bereich nebeneinander angeordnet sind.

**[0033]** Als nächstes wird Bezug nehmend auf die **Fig. 6** bis **Fig. 11** eine elektrische Scheibenbremse gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die gleichen oder korrespondierenden Teile oder Bereiche, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigt sind, werden mit den gleichen Bezugszeichen und Buchstaben, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** verwendet werden, bezeichnet und eine überlappende Erklärung derer wird fortgelassen.

**[0034]** Eine elektrische Scheibenbremse **1A** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der elektrischen Scheibenbremse **1** in dem ersten Ausführungsbeispiel hauptsächlich dadurch, dass, wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt, eine bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung **26A** vorgesehen ist, anstelle der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung **26**, und, wie in den **Fig. 8** und **Fig. 11** gezeigt, erste und zweite Kabelbäume **23A** und **23B** unterschiedlicher Typen bereitgestellt werden. Der erste Kabelbaum **23A** und der zweite Kabelbaum **23B** umfassen jeweils eine kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24A** und einen kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24B**, der sich von der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung **24** unterscheidet. Die kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24A** und die kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24B** weisen unterschiedliche Ausrichtungen auf. Bei der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung **26A** ist eine Referenzausstülpung **45** in dem bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörper **27** in einem Abschnitt ausgebildet, der neben der ersten Durchführungsklemme **30a** liegt. Die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** sind in einem mittleren Bereich zwischen dem bremssattelseitigen ersten langen Seitenabschnitt **27a** und dem bremssattelseitigen zweiten langen Seitenabschnitt **27b** angeordnet.

**[0035]** Wie in den **Fig. 8** und **Fig. 11** gezeigt, unterscheiden sich die kabelbaumseitigen Steckvorrichtungen **24A** und **24B** der ersten und zweiten Kabelbäume **23A** und **23B** hauptsächlich von der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung **24** des ersten Ausführungsbeispiels (**Fig. 3**) dadurch, dass erste bis vierte Öffnungen **46a** bis **46d** in einem mittleren Abschnitt zwischen dem kabelbaumseitigen ersten langen Seitenabschnitt **35a** und dem kableseitigen zweiten langen Seitenabschnitt **35b** in dem kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper inneren Trägerkörper **34** angeordnet sind anstelle der ersten Reihe und der zweiten Reihe erster bis vierter Öffnungen **38a** bis **38d** und **39a** bis **39d**, eine Referenzausnehmung **37** zur Ausrichtung in dem kabelbaumseitigen Steckvorrichtungskörper inneren Träger **34** eingeformt ist, in die die Referenzausstülpung **45** eingeführt werden kann und erste bis vierte kabelbaumseitige Kontak-

te **48a** bis **48d**, die mit den ersten bis vierten kabelbaumseitigen Leitungen **31a** bis **31d** verbunden sind, vorgesehen sind anstelle des ersten Satzes und des zweiten Satzes erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a** bis **42d** und **42a** bis **42d**. Die ersten bis vierten kabelbaumseitigen Kontakte **48a** bis **48d** entsprechen in ihrer Position den ersten bis vierten Öffnungen **46a** bis **46d**.

**[0036]** Bei der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung **24A** des ersten Kabelbaums **23A** sind, wie in **Fig. 8** gezeigt, die ersten bis vierten Öffnungen **46a** bis **46d** und daher die ersten bis vierten kabelbaumseitigen Kontakte **48a** bis **48d** in dieser Reihenfolge von einem kabelbaumseitigen ersten kurzen Seitenabschnitt **35c** zu einem kabelbaumseitigen zweiten kurzen Seitenabschnitt **35d** hin angeordnet. Die ReferenzAusnehmung **47** ist in der Nähe des kabelbaumseitigen ersten kurzen Seitenabschnitts **35c** ausgebildet.

**[0037]** Bei der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung **24B** des zweiten Kabelbaums **23B** sind, wie in **Fig. 11** gezeigt, die ersten bis vierten Öffnungen **46a** bis **46d** und daher die ersten bis vierten kabelbaumseitigen Kontakte **48a** bis **48d** in dieser Reihenfolge in einer Richtung von dem kabelbaumseitigen zweiten kurzen Seitenabschnitt **35d** zu dem kabelbaumseitigen ersten kurzen Seitenabschnitt **35c** hin angeordnet; das bedeutet, in einer Richtung entgegengesetzt der ersten Richtung. Die ReferenzAusnehmung **47** ist in der Nähe des kabelbaumseitigen zweiten kurzen Seitenabschnitts **35d** ausgeformt.

**[0038]** **Fig. 6** und **Fig. 9** zeigen die elektrische Scheibenbremse **1A**, wenn sie zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad (nicht gezeigt) montiert ist. In diesem Zustand ist die Abdeckung **20** so angeordnet, dass die ersten und dritten Seitenabschnitte **20a** und **20c** jeweils auf der Vorderseite und der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sind, wobei die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in dieser Reihenfolge von der Vorderseite zur Rückseite des Fahrzeugs hin angeordnet sind und der erste Kabelbaum **23a** mit dem Bremssattelkörper **3** so verbunden ist, dass der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** sich in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs erstreckt.

**[0039]** Wenn die elektrische Scheibenbremse **1A** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist (in diesem Fall zeigt der erste Seitenabschnitt **20a** der Abdeckung **20** zur Rückseite des Fahrzeugs hin), ist, wenn der Kabelbaum **23** mit dem Bremssattelkörper **3** auf die gleiche Weise, wie in **Fig. 6** gezeigt, verbunden ist, der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs ausgerichtet. Das bedeutet, dass die Richtung des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** entgegengesetzt zu der ist, wenn die elektrische Scheibenbremse **1A** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist. Dies verhin-

dert ein einfaches Vorgehen zum Verkabeln des Kabelbaums **23** (der erste Kabelbaum **23A**).

**[0040]** In dem zweiten Ausführungsbeispiel wird, wenn die elektrische Scheibenbremse **1A** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist (das bedeutet, dass die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in dieser Reihenfolge von der Rückseite in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs angeordnet sind), wie in den **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigt, der zweite Kabelbaum **23B** verwendet anstelle des ersten Kabelbaums **23A** und der kabelbaumseitige Steckvorrichtungskörper **33** wird in der Bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung **27** eingepasst, so dass sich der kabelbaumseitige Zylinderabschnitt **32** in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs erstreckt. Daher werden die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in die ersten bis vierten Öffnungen **46a** bis **46d** eingeführt und mit den ersten bis vierten kabelbaumseitigen Kontakten **48a** bis **48d** verbunden. In diesem Fall wird die ReferenzAusnehmung **47** des zweiten Kabelbaums **23B** über die ReferenzAusstülpung **45** geschoben.

**[0041]** Durch die Verbindung der ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** mit den ersten bis vierten kabelbaumseitigen Kontakten **48a** bis **48d** auf die oben beschriebene Weise, kann die gleiche elektrische Verbindungsbeziehung zwischen dem Kabelbaum **23** und den elektrischen Teilen für den elektrischen Motor, wie in dem Fall der **Fig. 6** erreicht werden. Weiterhin erstreckt sich, wenn die elektrische Scheibenbremse **1A** unter Verwendung des zweiten Kabelbaums **23B** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist, der Kabelbaumzylinderabschnitt in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs wie in dem Fall der **Fig. 6**, in dem die elektrische Scheibenbremse **1A** unter Verwendung des ersten Kabelbaums **23a** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist. Daher wird eine Vereinfachung des Vorgangs der Verkabelung des Kabelbaums (**23A**, **23B**) sichergestellt.

**[0042]** Weiterhin kann ein einfacher Verkabelungsvorgang erreicht werden durch Anordnung der Kabelbäume **23A** und **23B** in der gleichen Richtung, ohne Bremssattelkörper unterschiedlicher Strukturen, die sich jeweils auf linke und rechte Räder beziehen, herzustellen. Da es unnötig ist, eine Vielzahl von Typen von Bremssattelkörpern herzustellen, kann die Produktionseffizienz erhöht werden.

**[0043]** Wenn die elektrische Scheibenbremse **1A** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist und wenn gewollt ist, dass der erste Kabelbaum **23** so angebracht wird, dass sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs erstreckt, liegt die ReferenzAusnehmung **47** des ersten Kabelbaums **23A** nicht in einem Abschnitt vor, der mit der ReferenzAusstülpung **45** korrespon-

diert, so dass es keine Möglichkeit gibt, den ersten Kabelbaum **23A** fehlerhafterweise mit dem Bremssattelkörper **3** zu verbinden.

**[0044]** Bezüglich des ersten und zweiten Kabelbaums **23A** und **23B** werden in dem zweiten Ausführungsbeispiel die Kabelbaumzylinderabschnitte **32** und die kabelbaumseitigen Steckvorrichtungen **24A** und **24B** linear vorgesehen. Dies schränkt jedoch die vorliegende Erfindung nicht ein. Wie in den **Fig. 12** und **Fig. 13** gezeigt ist, können die kabelbaumseitigen Steckvorrichtungen **24A** und **24B** mit einem vorbestimmten Winkel bezüglich des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** angeschragt sein.

**[0045]** Als nächstes wird mit Bezug auf die **Fig. 14** bis **Fig. 19** eine Beschreibung abgegeben bezüglich einer elektrischen Scheibenbremse **1B** gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Die gleichen oder korrespondierenden Teile oder Abschnitte, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** gezeigt sind, werden mit den gleichen Bezugsziffern und Buchstaben, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** verwendet werden, bezeichnet und eine überlappende Erklärung wird fortgelassen.

**[0046]** Die elektrische Scheibenbremse **1B** des dritten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich hauptsächlich von der elektrischen Scheibenbremse **1A** des zweiten Ausführungsbeispiels dadurch, dass die Abdeckung **20** abnehmbar an dem Gehäuse **11** mittels vierer Bolzen **50** angebracht ist, zwei Typen von Bremssattelkörpern bereit gestellt werden (ein erster Bremssattelkörper **3A**, der in den **Fig. 14** und **Fig. 15** gezeigt ist und ein zweiter Bremssattelkörper **3B**, der in der **Fig. 18** gezeigt ist), die sich voneinander nur bezüglich der Richtung der Abdeckung **20** unterscheiden und nur ein einziger Typus eines Kabelbaums [der erste Kabelbaum **23A** (**Fig. 17**)] wird verwendet wird, anstatt des ersten und zweiten Kabelbaums **23A** und **23B**, die in dem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet wurden.

**[0047]** Wie in den **Fig. 14** und **Fig. 15** gezeigt, ist die Abdeckung **20** des ersten Bremssattelkörpers **3A** mit der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung **26A** versehen, der die gleiche Anordnung wie in dem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet wird, zeigt. In diesem Fall ist die Abdeckung **20** des ersten Bremssattelkörpers **3A** mit dem Gehäuse **11** so verbunden, dass der erste Seitenabschnitt **20a** der Abdeckung **20** (und daher die Referenzausstülpung **45**) auf der linken Seite angeordnet ist, wenn sie in einer Richtung betrachtet wird, die dem Klauenabschnitt **4** entgegenblickt (das bedeutet, die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** sind von der linken Seite zur rechten Seite hin in **Fig. 15** angeordnet).

**[0048]** Die Abdeckung **20** des zweiten Bremssattelkörpers **3B** umfasst die bremssattelkörperseitige

Steckvorrichtung **26A** wie in dem Fall des ersten Bremssattelkörpers **3A**. In diesem Fall ist die Abdeckung **20** des zweiten Bremssattelkörpers **3B** mit dem Gehäuse **11** so verbunden, dass der erste Seitenabschnitt **20a** der Abdeckung **20** (und daher der Referenzausstülpung **45**) auf der rechten Seite angeordnet ist, wenn sie in einer Richtung betrachtet wird, die der Klauenportion **4** entgegenzeigt (das bedeutet, die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** sind von der rechten Seite zur linken Seite in **Fig. 18** angeordnet).

**[0049]** **Fig. 14** und **Fig. 15** zeigen die elektrische Scheibenbremse **1B** (den ersten Bremssattelkörper **3A**), wenn sie zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad (nicht gezeigt) montiert ist. In diesem Zustand ist die Abdeckung **30** so angeordnet, dass die ersten und dritten Seitenabschnitte **20a** und **20c** jeweils auf der Vorderseite und der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sind, wobei die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in dieser Reihenfolge in einer ersten Richtung von der Vorderseite in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sind und der erste Kabelbaum **23A** mit dem Bremssattelkörper **3A** verbunden ist, so dass sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** zur Vorderseite des Fahrzeugs hin erstreckt.

**[0050]** Wenn die elektrische Scheibenbremse **1B** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist, wenn der erste Bremssattelkörper **3A** für das linke Hinterrad vorgesehen ist (in diesem Fall zeigt der erste Seitenabschnitt **20a** der Abdeckung **20** in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs) und mit dem ersten Kabelbaum **23A**, der mit dem ersten Bremssattelkörper **3A** auf die Weise, wie sie in **Fig. 14** gezeigt ist, verbunden ist, ist der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** zur Rückseite des Fahrzeugs hin ausgerichtet. Dies bedeutet, dass die Richtung des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** entgegengesetzt zu der ist, wenn die elektrische Scheibenbremse **1B** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist. Dies behindert einen einfachen Vorgang zum Verkabeln des Kabelbaums (der erste Kabelbaum **23A** verwendet für das rechte Hinterrad und der erste Kabelbaum **23A** verwendet für das linke Hinterrad).

**[0051]** In dem dritten Ausführungsbeispiel ist, wenn die elektrische Scheibenbremse **1B** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad montiert ist, wie in den **Fig. 18** und **Fig. 19** gezeigt, ein zweiter Bremssattelkörper **3B** für das linke Hinterrad bereitgestellt, das bedeutet, dass die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in einer Richtung entgegengesetzt der ersten Richtung angeordnet sind (also von der vorderen Seite in Richtung der hinteren Seite des Fahrzeugs) und der erste Kabelbaum **23A** mit dem zweiten Bremssattelkörper **3B** verbunden ist. In diesem Fall wird die Referenzausnehmung **47** des ersten Kabelbaums **23A** über die Referenzausstülpung **45** gestülpt.

**[0052]** Durch Verbindung des ersten Kabelbaums **23A** mit dem zweiten Bremssattelkörper **3B** auf die oben beschriebene Weise kann die gleiche elektrische Verbindungsbeziehung zwischen dem Kabelbaum **23** und den elektrischen Teilen für den elektrischen Motor, wie in dem Fall der **Fig. 14** erreicht werden. In diesem Fall erstreckt sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs, wie in dem Fall der **Fig. 14**, in dem die elektrische Scheibenbremse **1B** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist. Daher kann eine Vereinfachung des Vorgangs der Verkabelung des Kabelbaums (des ersten Kabelbaums **23A**) sichergestellt werden.

**[0053]** Weiterhin kann ein einfacher Verkabelungsvorgang erreicht werden durch Anordnung des Kabelbaums (des ersten Kabelbaums **23A**) in der gleichen Richtung ohne Kabelbäume unterschiedlicher Strukturen, die mit den linken und rechten Rädern korrespondieren, herzustellen. Daher kann die Produktionseffizienz erhöht werden.

**[0054]** Als nächstes wird Bezug nehmend auf die **Fig. 20** bis **Fig. 22** eine Beschreibung abgegeben bezüglich einer elektrischen Scheibenbremse gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Die gleichen oder korrespondierende Teile oder Abschnitte, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 19** gezeigt sind, werden durch die gleichen Bezugszeichen und Buchstaben, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 19** verwendet werden, bezeichnet und eine überlappende Beschreibung wird fortgelassen.

**[0055]** Eine elektrische Scheibenbremse **1C** in dem vierten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der elektrischen Scheibenbremse in dem dritten Ausführungsbeispiel dadurch, dass ein bremssattelkörperseitiger Verbinder und ein kabelbaumseitiger Verbinder zwischen dem Gehäuse und der Abdeckung des Bremssattels vorgesehen sind. Insbesondere unterscheidet sich das vierte Ausführungsbeispiel von dem dritten Ausführungsbeispiel in den folgenden Punkten.

(1) Anstelle der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung **26A** in dem dritten Ausführungsbeispiel wird die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung **26**, der die gleiche Anordnung wie die in dem ersten Ausführungsbeispiel verwendete (**Fig. 1** und **Fig. 2**) hat, verwendet und die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung **26** ist in dem Gehäuse **11** vorgesehen und nicht die Abdeckung **20**, wie sie in dem dritten Ausführungsbeispiel verwendet wird.

(2) Nur ein einziger Typ eines Bremssattelkörpers (der Bremssattelkörper **3**) ist vorgesehen anstelle des Bereitstellens zweier Typen von Bremssattelkörpern (den ersten und zweiten Bremssattelkörpern **3A** und **3B**).

(3) In dem dritten Ausführungsbeispiel sind die Abdeckung **20** und der erste Kabelbaum **23A** (die kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24**) voneinander getrennt. In dem vierten Ausführungsbeispiel sind ein Abdeckungsabschnitt **20A**, der mit der Abdeckung **20** des dritten Ausführungsbeispiels korrespondiert und eine kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24**, sowie der in dem Kabelbaum **23** vorgesehene des ersten Ausführungsbeispiels als eine Einheit ausgeformt, um dadurch ein Kabelbaumbefestigungsteil **52** auszubilden.

(4) Als Kabelbaum wird ein Kabelbaum **23C** verwendet, der im Wesentlichen die gleichen Anordnungen, wie der Kabelbaum **23** des ersten Ausführungsbeispiels (**Fig. 3**) aufweist. Der Kabelbaum **23C** umfasst eine kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24** umfassend den ersten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a** bis **41d** und den zweiten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a** bis **42d**.

**[0056]** Der bremssattelkörperseitige Steckvorrichtungskörper **27** (nicht gezeigt) der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung **26** (nicht gezeigt), der die gleichen Anordnungen wie die des ersten Ausführungsbeispiels hat, ist mit einem im Wesentlichen mittleren Bereich des Gehäuses **11** verbunden. Bei dem bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörper **27** sind die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in dieser Reihenfolge von der linken Seite (der linken Seite in **Fig. 20**) zur rechten Seite (der rechten Seite in **Fig. 20**) hin angeordnet, wenn sie in einer Richtung auf den Klauenabschnitt **4** betrachtet werden.

**[0057]** Das Kabelbaumbefestigungsteil **52** umfasst den Abdeckungsabschnitt **20A**, der mit dem rückseitigen Endabschnitt des Gehäuses **11** verbunden ist. Der Abdeckungsabschnitt **20A** ist im Wesentlichen rechteckig und hat die ersten bis vierten Seitenabschnitte **20a** bis **20d**. Der Kabelbaum **23C**, der einen Teil mit dem Abdeckungsabschnitt **20A** gemeinsam hat, ist mit dem ersten Seitenabschnitt **20A** des Abdeckungsabschnitts **20a** verbunden.

**[0058]** Der Kabelbaum **23C** umfasst die kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24** (nicht gezeigt), der die gleiche Anordnung wie der des ersten Ausführungsbeispiels aufweist. Die kabelbaumseitige Steckvorrichtung **24** umfasst den ersten Satz und den zweiten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a** bis **41d** und **42a** bis **42d**, die mit den ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** verbunden sind.

**[0059]** Der erste Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **41a** bis **41d** und der zweite Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a** und **42d**, die in zwei Reihen angeordnet sind, sind in umgekehrter Reihenfolge bezüglich einander bezüglich

einer Reihenfolge der Anordnung und unabhängig voneinander mit den ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** verbunden. Das bedeutet, der erste Satz erster kabelbaumseitiger Kontakte **41a** und der zweite Satz erster kabelbaumseitiger Kontakte **42a** sind in einer Beziehung der Punktsymmetrie bezüglich der Mitte des Trägers **34** (des Steckvorrichtungskörpers **33**) angeordnet. Ebenso sind die Kontakte **41b** und **42b**, die Kontakte **41c** und **42c** und die Kontakte **41d** und **42d** in einer Beziehung der Punktsymmetrie bezüglich der Mitte des Trägers **34** (des Steckvorrichtungskörpers **33**) angeordnet.

**[0060]** Fig. 20 und Fig. 21 zeigen die elektrische Scheibenbremse **1C**, wenn sie zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad (nicht gezeigt) montiert ist. In diesem Zustand ist der Abdeckungsabschnitt **20A** des Kabelbaumbefestigungsteils **52** so angeordnet, dass die ersten und dritten Seitenabschnitte **20a** und **20c** jeweils an der Vorderseite und der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sind, wobei die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in dieser Reihenfolge von der Vorderseite in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sind und der Kabelbaum **23C** so befestigt ist, dass sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs erstreckt.

**[0061]** Wenn die elektrische Scheibenbremse **1C** zur Verwendung mit dem Hinterrad (in diesem Fall zeigt der erste Seitenabschnitt **20a** des Abdeckungsabschnitts **20A** zur Rückseite des Fahrzeugs) montiert ist, wobei das Kabelbaumbefestigungsteil **52** mit dem Bremssattelkörper **3** auf die gleiche Weise, wie in Fig. 20 gezeigt, befestigt ist, ist der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Rückseite des Fahrzeugs gerichtet. Das bedeutet, dass die Richtung des Kabelbaumzylinderabschnitts **32** entgegengesetzt zu der ist, wenn die elektrische Scheibenbremse **1C** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad (Fig. 20) montiert ist. Dies behindert einen einfachen Vorgang zum Verkabeln des Kabelbaums **23**.

**[0062]** In dem vierten Ausführungsbeispiel, wenn die elektrische Scheibenbremse **1C** zur Verwendung mit dem linken Hinterrad (der erste Seitenabschnitt **20a** des Abdeckungsabschnitts **20A** zeigt zur Rückseite des Fahrzeugs und die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** sind in dieser Reihenfolge von der Rückseite zur Vorderseite des Fahrzeugs angeordnet) montiert ist, ist die Richtung des Kabelbaumbefestigungsteils **52** (des Abdeckungsabschnitts **20A**), der mit dem Gehäuse **11** mittels der Bolzen **50** verbunden ist, verändert.

**[0063]** Das bedeutet, Bezug nehmend auf Fig. 22, dass das Kabelbaumbefestigungsteil **52** (der Abdeckungsabschnitt **20A**) mit dem Gehäuse **11** so verbunden ist, dass sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der rechten Seite in Fig. 22

(der vorderen Seite des Fahrzeugs) erstreckt. Aufgrund dieser Befestigung wird der kabelbaumseitige Steckvorrichtungskörper **33** über den bremsattelkörperseitigen Steckvorrichtungskörper **27** gestülpt und dadurch die ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** in die zweite Reihe erster bis vierter Öffnungen **39a** bis **39d** (siehe Fig. 3) eingeführt zur Verbindung des zweiten Satzes erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a** bis **42d**. Durch Verbindung der ersten bis vierten Kontakte **30a** bis **30d** mit dem zweiten Satz erster bis vierter kabelbaumseitiger Kontakte **42a** bis **42d** auf die oben beschriebene Weise wird die gleiche elektrische Verbindungsbeziehung zwischen dem Kabelbaum **23C** und den elektrischen Teilen für den elektrischen Motor, wie in dem Fall der Fig. 20, erreicht. In diesem Fall erstreckt sich der Kabelbaumzylinderabschnitt **32** in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs, wie in dem Fall der Fig. 20, in dem die elektrische Scheibenbremse **1C** zur Verwendung mit dem rechten Hinterrad montiert ist. Daher kann die Vereinfachung des Vorgangs des Verkabelns des Kabelbaums sichergestellt werden.

**[0064]** Weiterhin kann ein einfacher Verkabelungsvorgang erreicht werden durch Anordnung der Kabelbäume **23C** in der gleichen Richtung ohne Bremssattelkörper unterschiedlicher Strukturen, die mit den linken und rechten Rädern korrespondieren, bereitstellen zu müssen. Da es unnötig ist, eine Vielzahl von Typen von Bremssattelkörpern herzustellen, kann die Produktionseffizienz erhöht werden.

**[0065]** Obwohl nur einige exemplarische Ausführungsformen dieser Erfindung oben detailliert beschrieben wurden, werden Fachleute erkennen, dass viele Modifikationen in den exemplarischen Ausführungsformen möglich sind, ohne materiell von der neuen Lehre und den Vorteilen dieser Erfindung abzuweichen. Entsprechend ist beabsichtigt, dass alle solche Modifikationen in dem Umfang der Erfindung eingeschlossen sind.

## Patentansprüche

1. Elektrische Scheibenbremse (1), die dazu ausgebildet ist, eine Bremskraft durch Drücken von Bremsbelägen (6, 7) gegen eine Bremsscheibe (2) mittels eines elektrischen Motors (12) zu erzeugen, der in einem Bremssattelkörper (3) angeordnet ist und in dem ein elektrisches Teil (12, 13, 21) für den elektrischen Motor (12) verbunden mit und getrennt von einer vorbestimmten Anzahl von in einem Kabelbaum (23) vorgesehenen Leitungen (31a bis 31d) mittels einer Steckverbindung (25) wird, wobei: die Steckverbindung (25) jeweils eine bremsattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) und eine kabelbaumseitigen Steckvorrichtung (24) umfasst, die in dem Bremssattelkörper (3) und dem Kabelbaum (23) vorgesehen sind;

die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) einen Satz einer vorbestimmten Anzahl von bremssattelkörperseitigen Kontakten (30a bis 30d) umfasst, die mit den elektrischen Teilen (12, 13, 21) für den elektrischen Motor (12) verbunden sind;

die kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) einen Satz einer vorbestimmten Anzahl von kabelbaumseitigen Kontakten (41a bis 41d, 42a bis 42d) umfasst, die mit einem Ende jedes der vorbestimmten Anzahl der Leitungen (31a bis 31d) verbunden sind, und wobei sich die Leitungen (31a bis 31d) in dem Kabelbaum (23) von der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung (24) in einer Richtung entlang einer Scheibenoberfläche der Bremsscheibe (2) erstrecken, wenn die kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) an die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) angebracht ist;

entweder der Kabelbaum (23) oder der Bremssattelkörper (3) zwei Typen umfasst, wobei einer der beiden Typen so ausgebildet ist, dass die vorbestimmte Anzahl der Kontakte der Steckverbindung (25) in einer ersten Richtung angeordnet sind und der andere Typ so ausgebildet ist, dass die vorbestimmte Anzahl der Kontakte der Steckverbindung (25) in eine der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung ausgerichtet sind,

der andere, der Bremssattelkörper (3) oder der Kabelbaum (23) einen einzigen Typus aufweist, wobei die vorbestimmte Anzahl von Kontakten der Steckverbindung (25) in einer vorbestimmten Richtung angeordnet ist, und

Leitungen (31a bis 31d) in dem Kabelbaum (23), der zur Verwendung mit einem rechten Rad angebracht ist, und diejenigen in dem Kabelbaum (23), der zur Verwendung mit einem linken Rad angebracht ist, sich in einer Richtung zur gleichen Seite des Fahrzeugs erstrecken können, indem die beiden Typen (3A, 2B; 23A, 23B) gewählt werden.

2. Elektrische Scheibenbremse (1) gemäß Anspruch 1, wobei der Kabelbaum (23), als die beiden Typen, einen ersten Kabelbaum (23A) umfasst, der die kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) umfasst, in dem die vorbestimmte Anzahl von kabelbaumseitigen Kontakten (41a bis 41d, 42a bis 42d) entsprechend der vorbestimmten Anzahl der bremssattelkörperseitigen Kontakte (30a bis 30d) in einer ersten Richtung angeordnet sind oder einen zweiten Kabelbaum (23B) umfasst, der eine kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) umfasst, in dem die vorbestimmte Anzahl der kabelbaumseitigen Kontakte (41a bis 41d, 42a bis 42d) in der Richtung entgegengesetzt der ersten Richtung angeordnet sind.

3. Elektrische Scheibenbremse (1) gemäß Anspruch 1, wobei der Bremssattelkörper (3), als die beiden Typen, einen ersten Bremssattelkörper (3A) umfasst, der die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) umfasst, in dem die vorbestimmte Anzahl von bremssattelkörperseitigen Kontakten (30a

bis 30d) entsprechend der vorbestimmten Anzahl der kabelbaumseitigen Kontakte (41a bis 41d, 42a bis 42d) vorgesehen ist, die in der ersten Richtung angeordnet sind oder einen zweiten Bremssattelkörper (3B) umfasst, der die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) umfasst, in dem die vorbestimmte Anzahl der bremssattelkörperseitigen Kontakte (30a bis 30d) in der Richtung entgegengesetzt der ersten Richtung angeordnet sind.

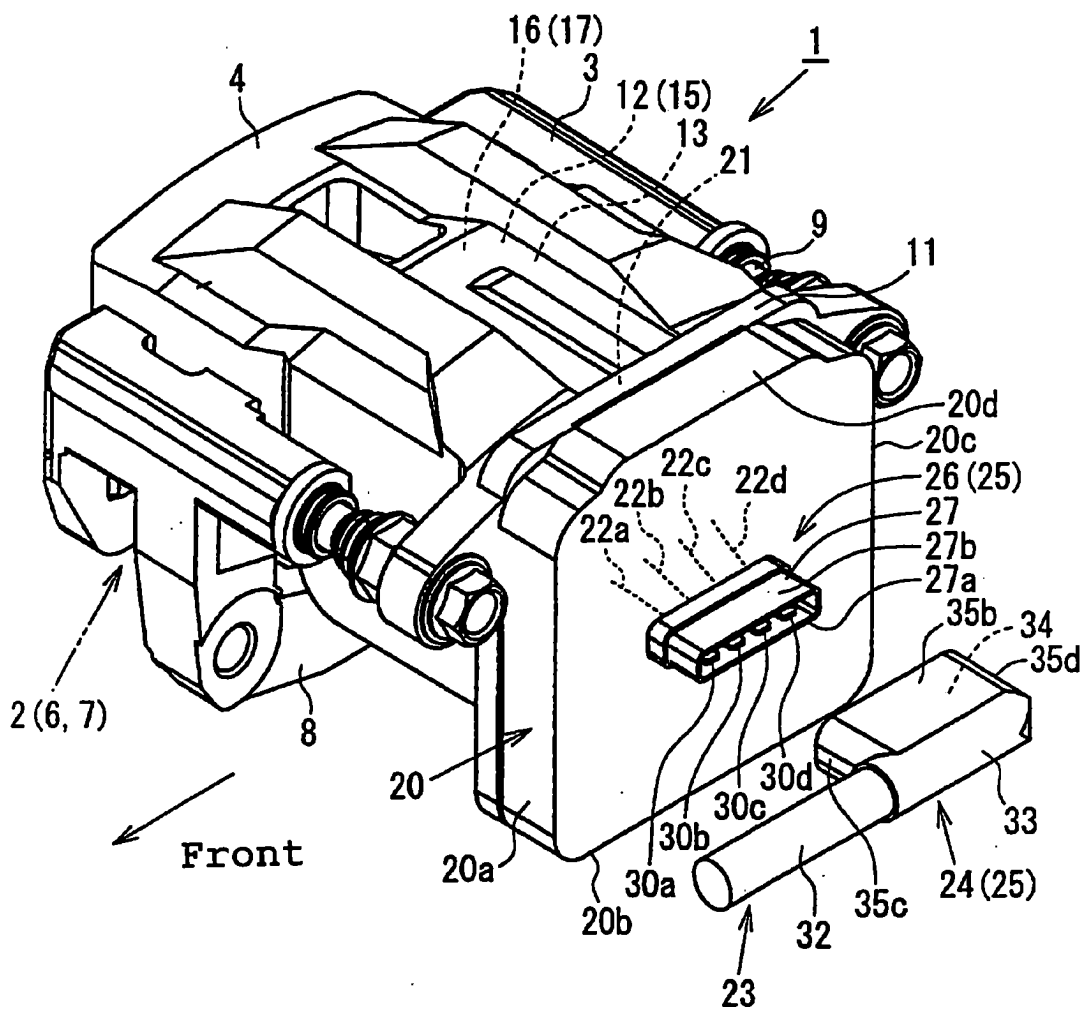
4. Elektrische Scheibenbremse (1) gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei die bremssattelkörperseitige Steckvorrichtung (26) und die kabelbaumseitige Steckvorrichtung (24) mit einem Ausrichtungsmittel versehen sind, das dazu ausgebildet ist, eine Ausrichtung zwischen der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung (26) und der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung (24) herzustellen, wenn sie passend miteinander verbunden werden.

5. Elektrische Scheibenbremse gemäß Anspruch 4, wobei das Ausrichtungsmittel eine Referenzaustrüpfung umfasst, die in entweder der bremssattelkörperseitigen Steckvorrichtung (26) oder der kabelbaumseitigen Steckvorrichtung (24) vorgesehen ist und eine Referenzabweichung in dem jeweils anderen vorgesehen ist.

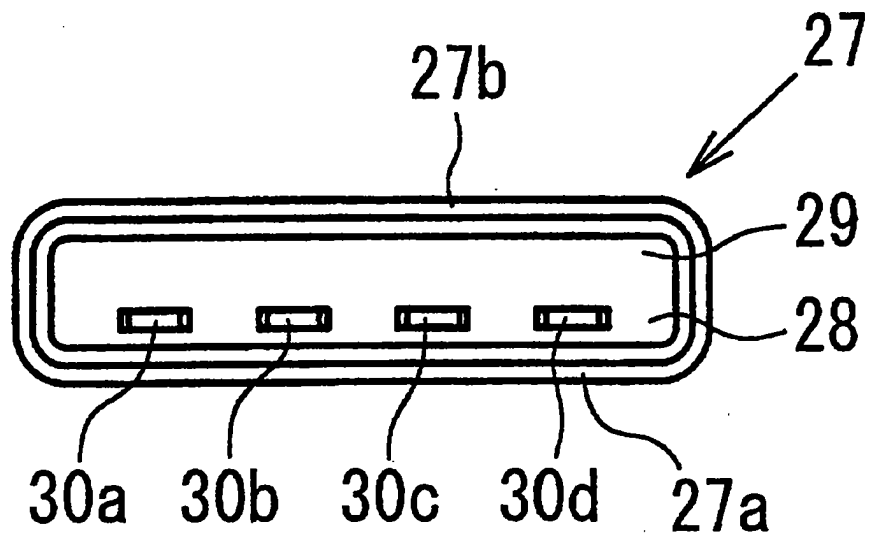
Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

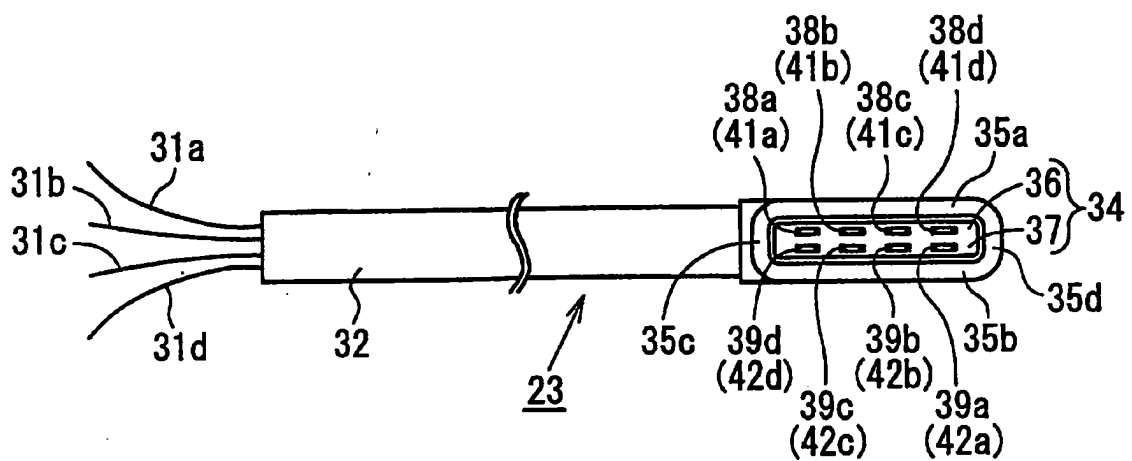
*Fig. 1*



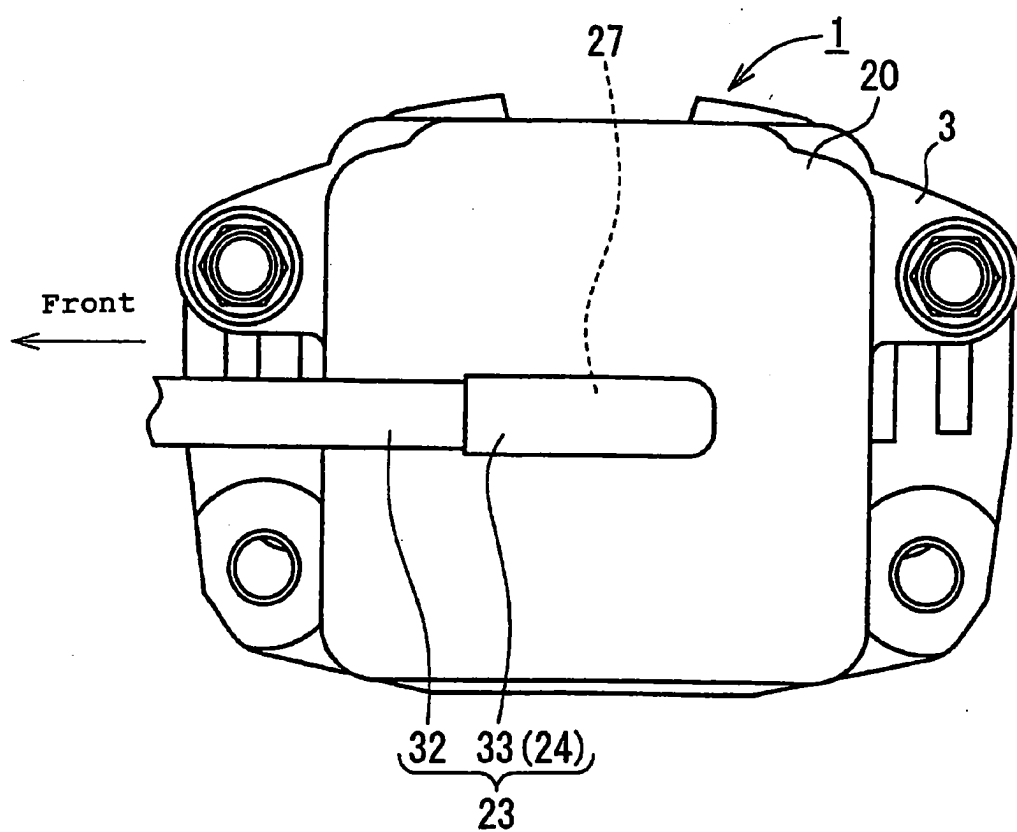
*Fig.2*



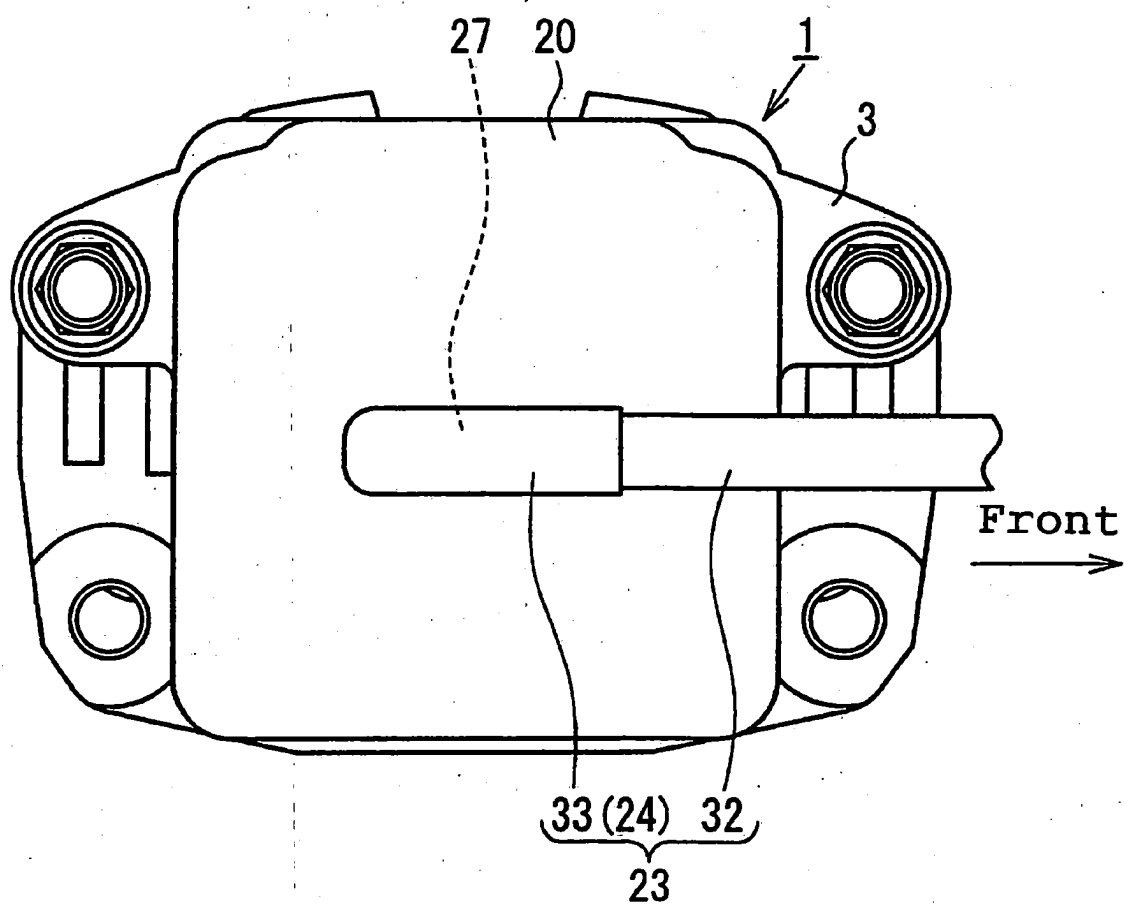
*Fig.3*



*Fig.4*



*Fig.5*



**Fig.6**

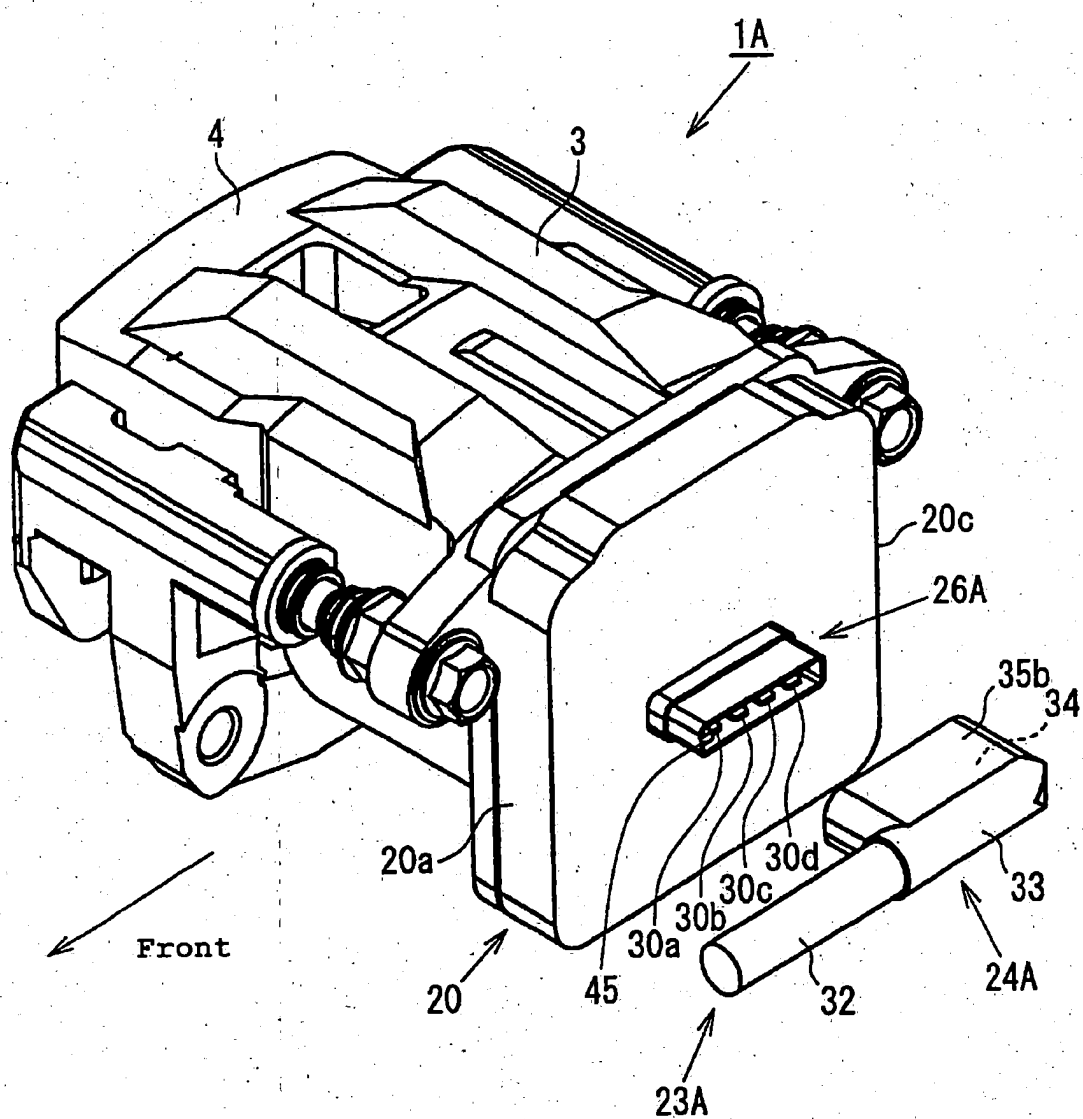


Fig.7

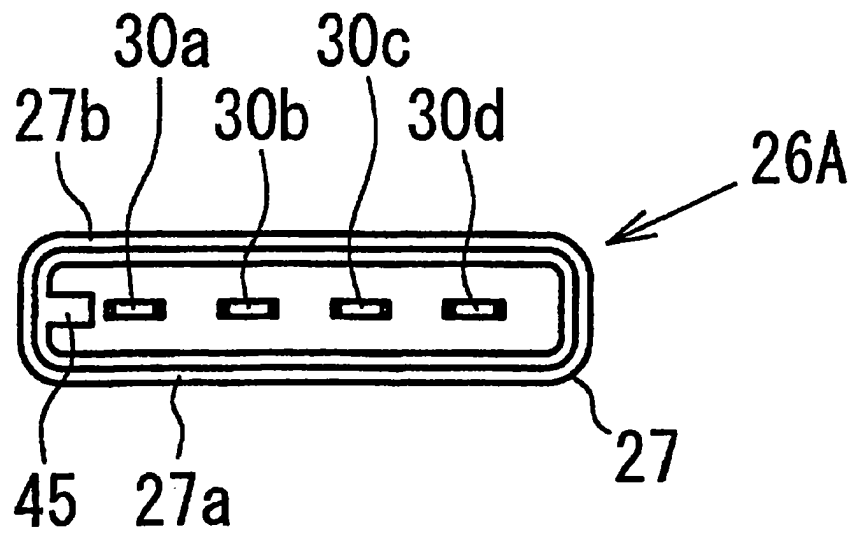
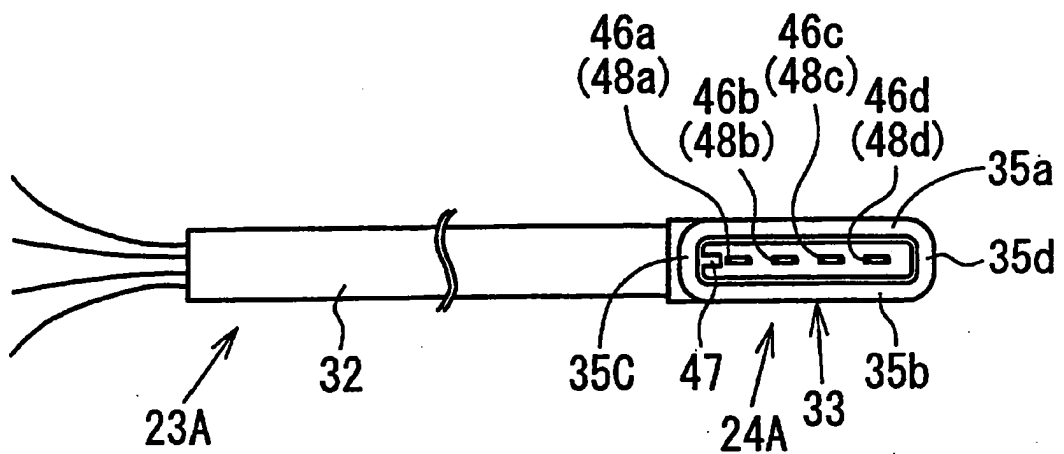
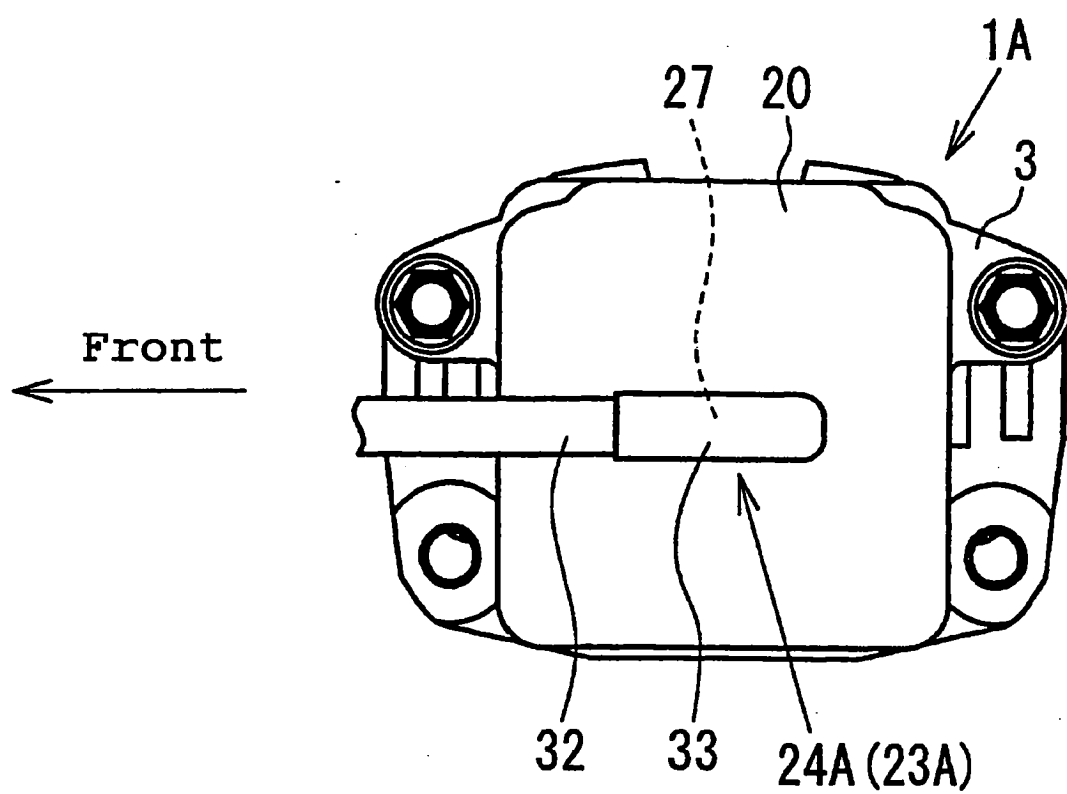


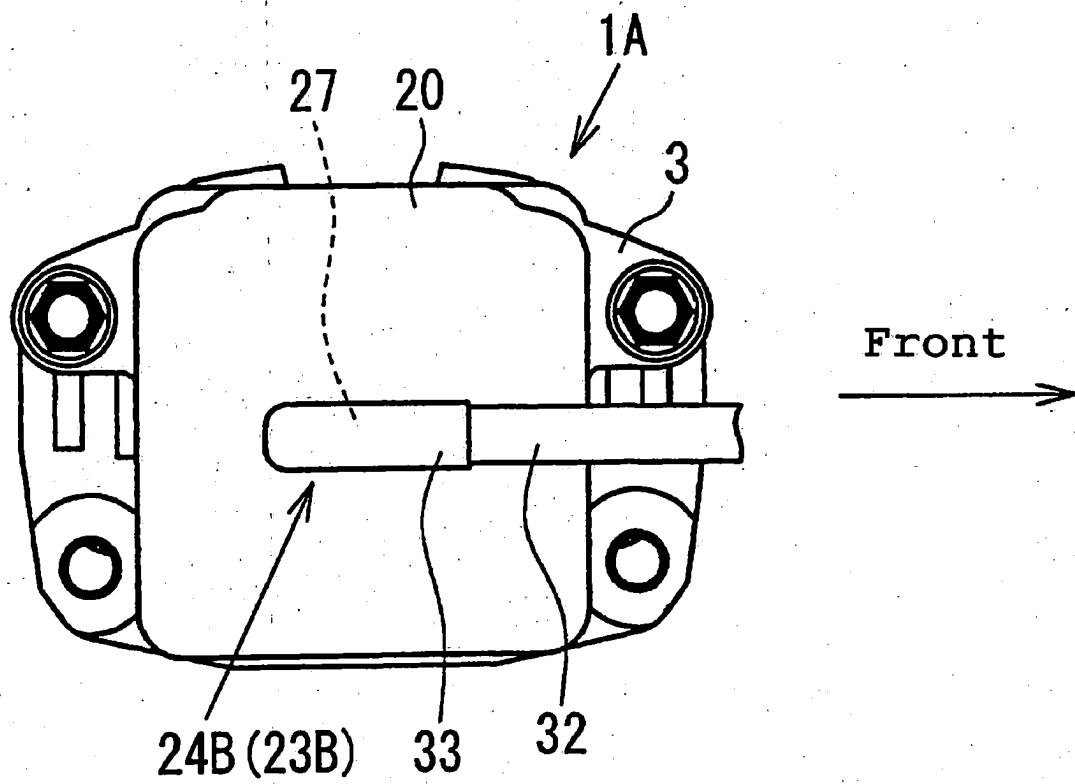
Fig.8



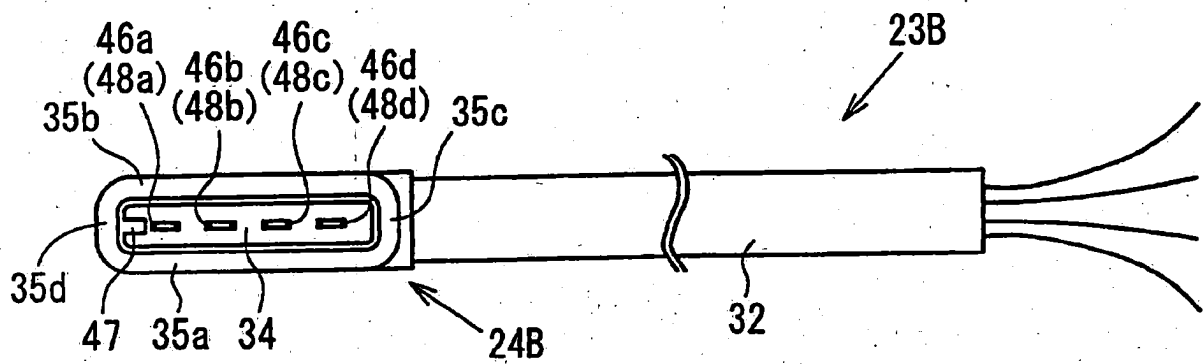
*Fig.9*



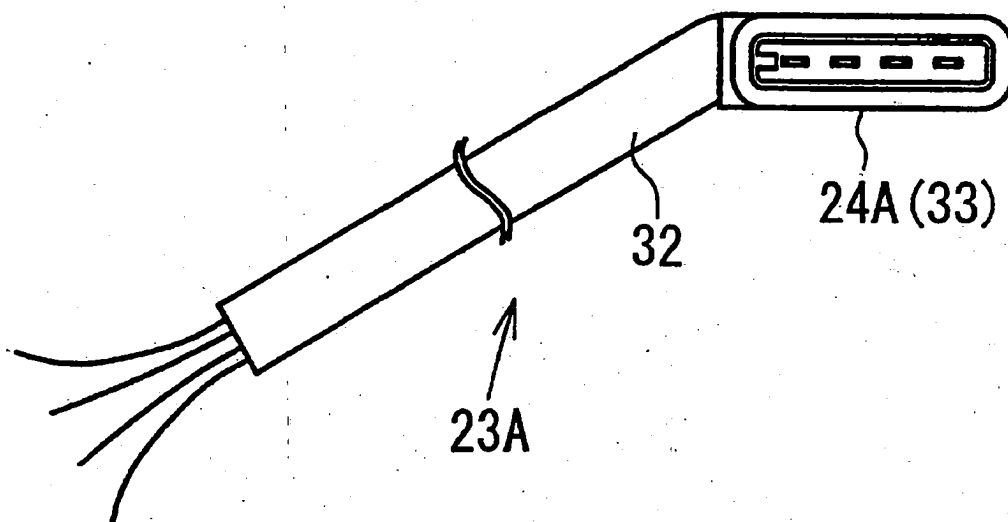
**Fig.10**



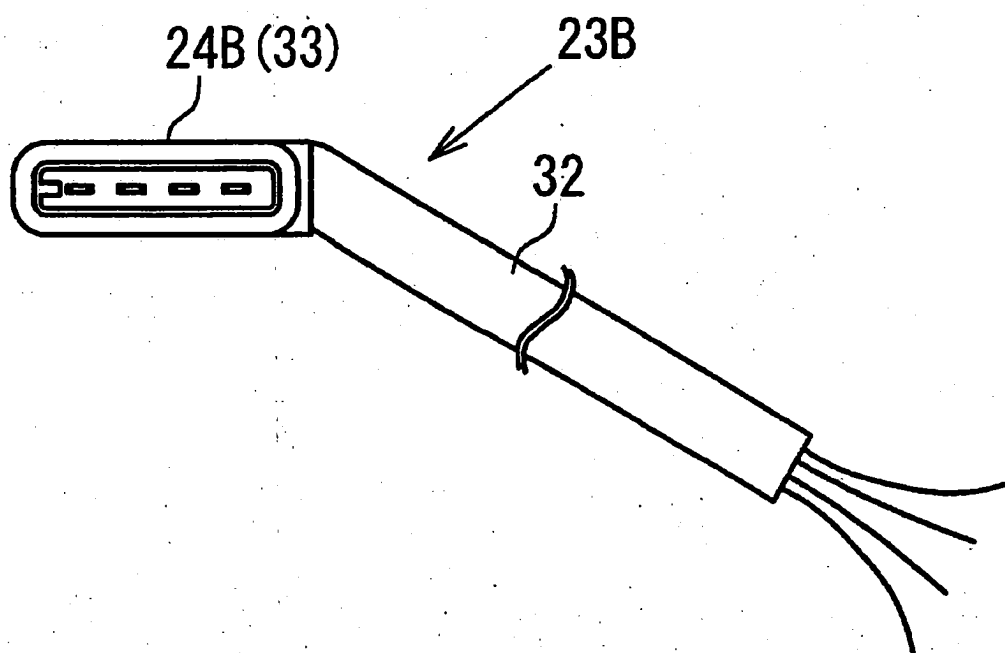
**Fig.11**



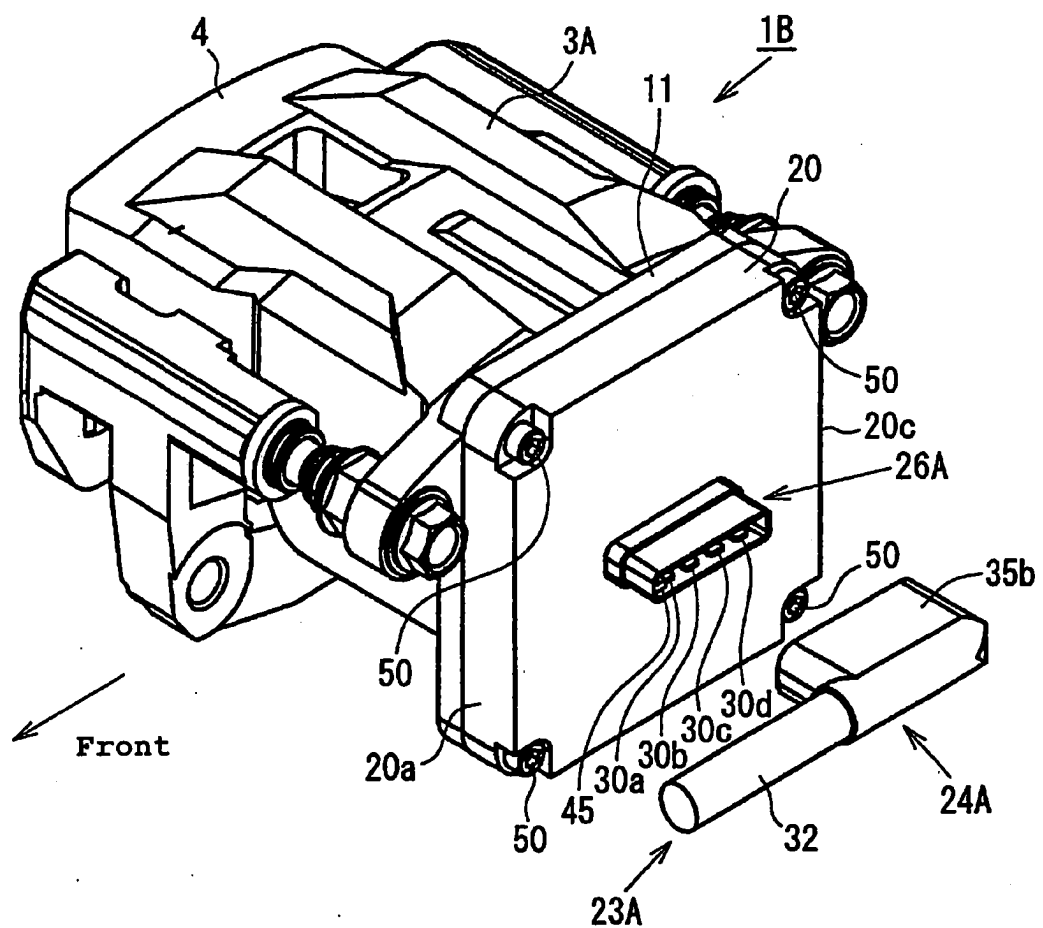
*Fig.12*



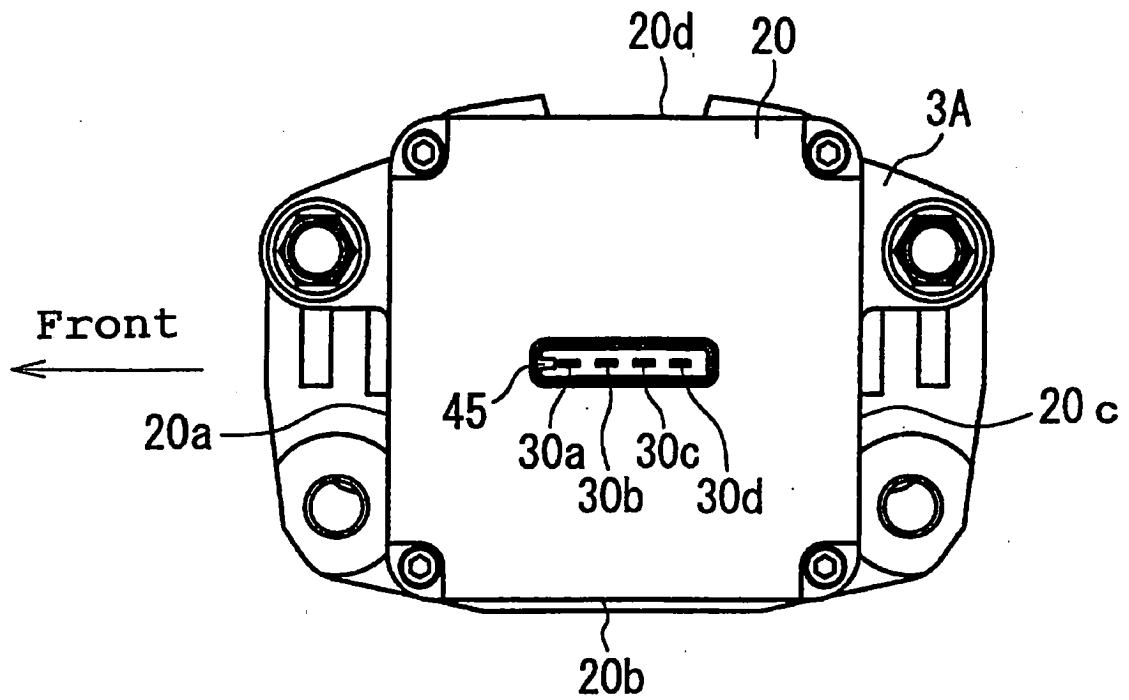
*Fig.13*



*Fig. 14*



*Fig.15*



*Fig.16*

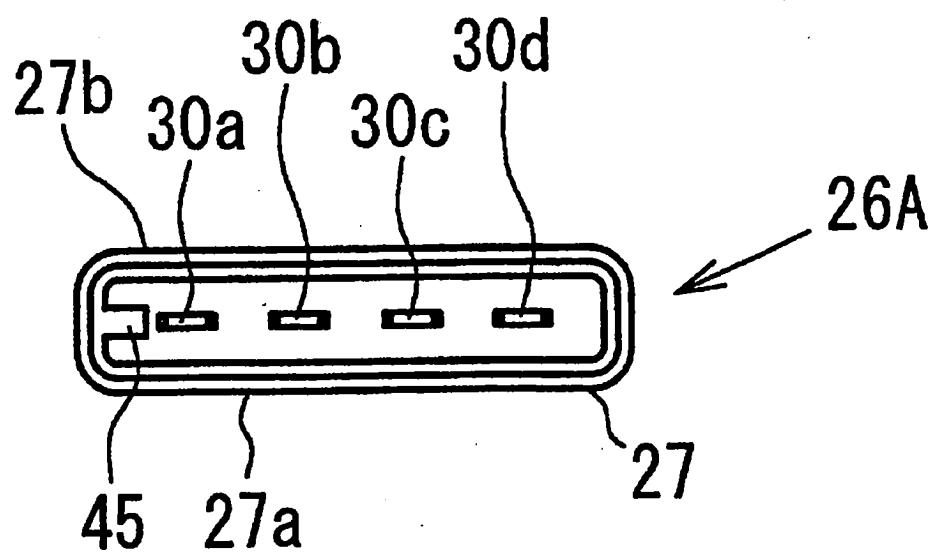


Fig. 17

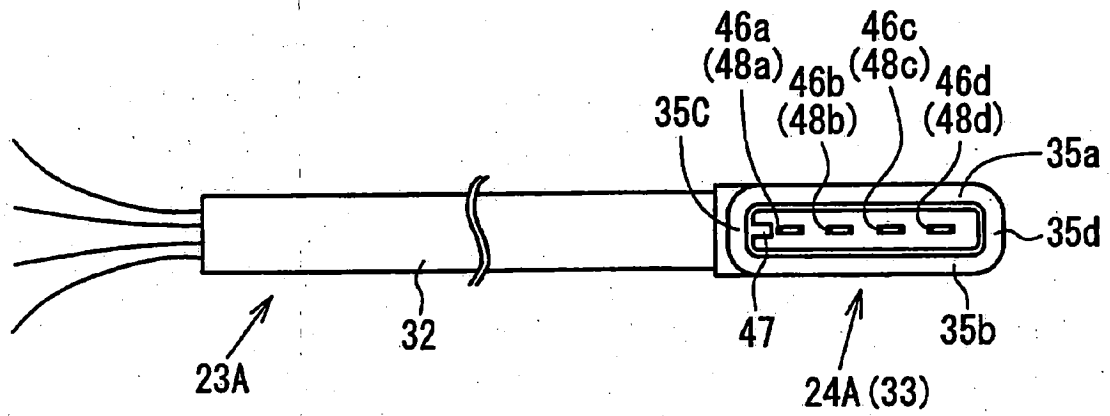
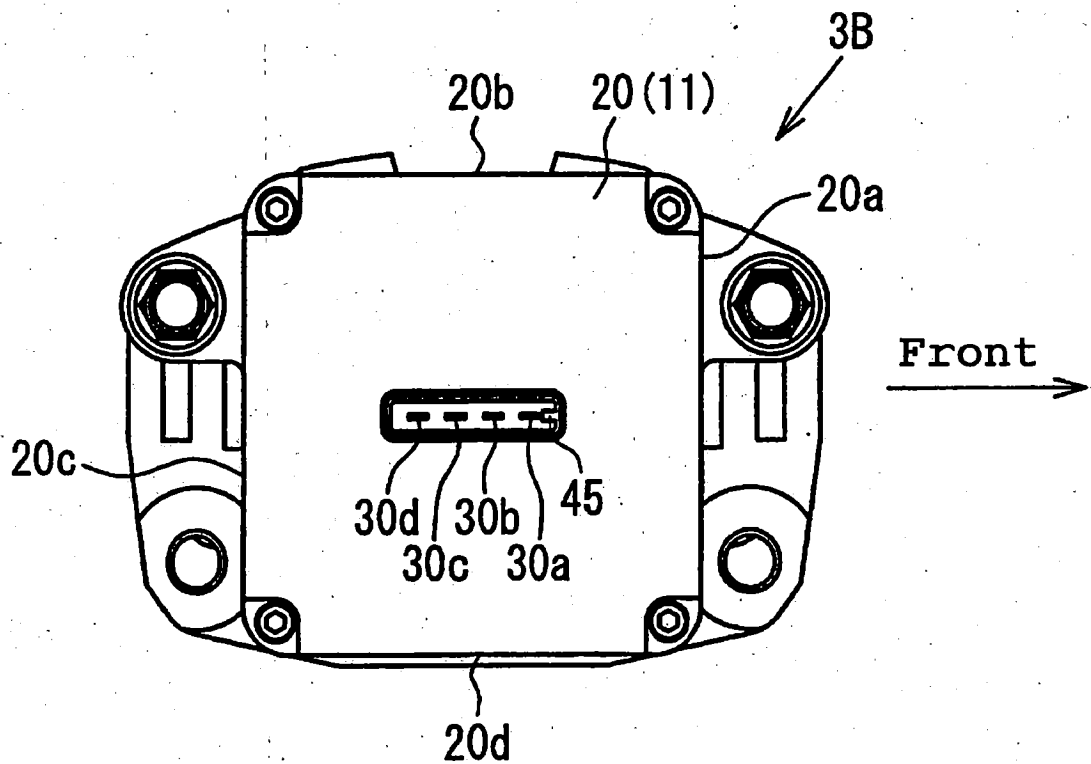
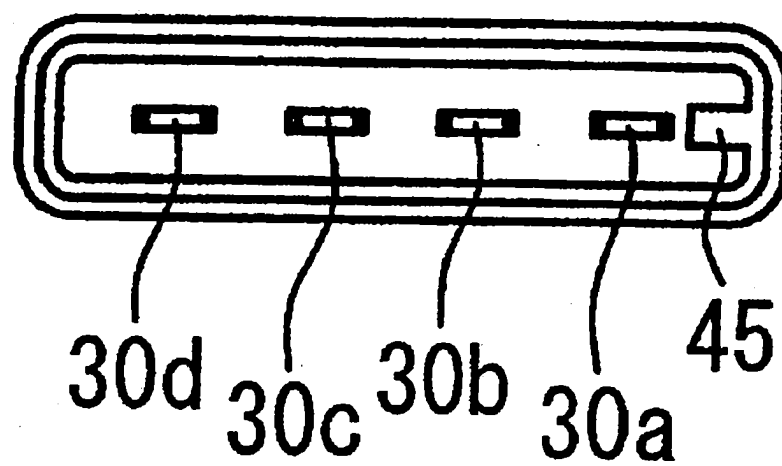


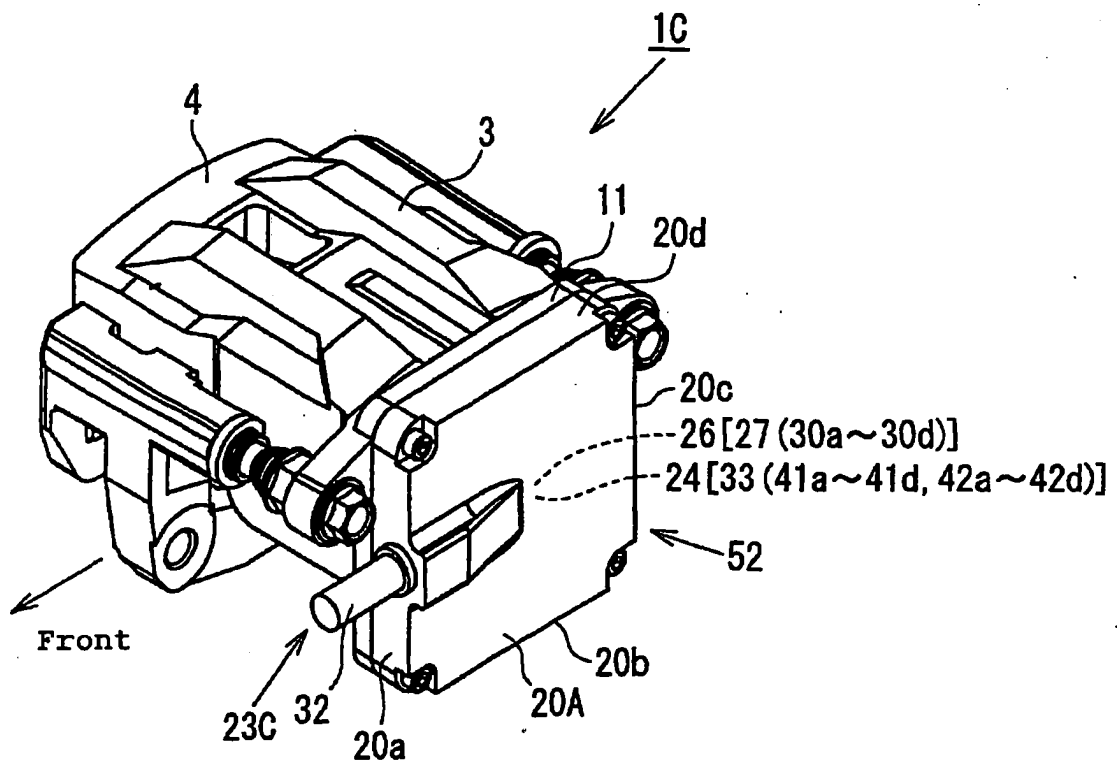
Fig. 18



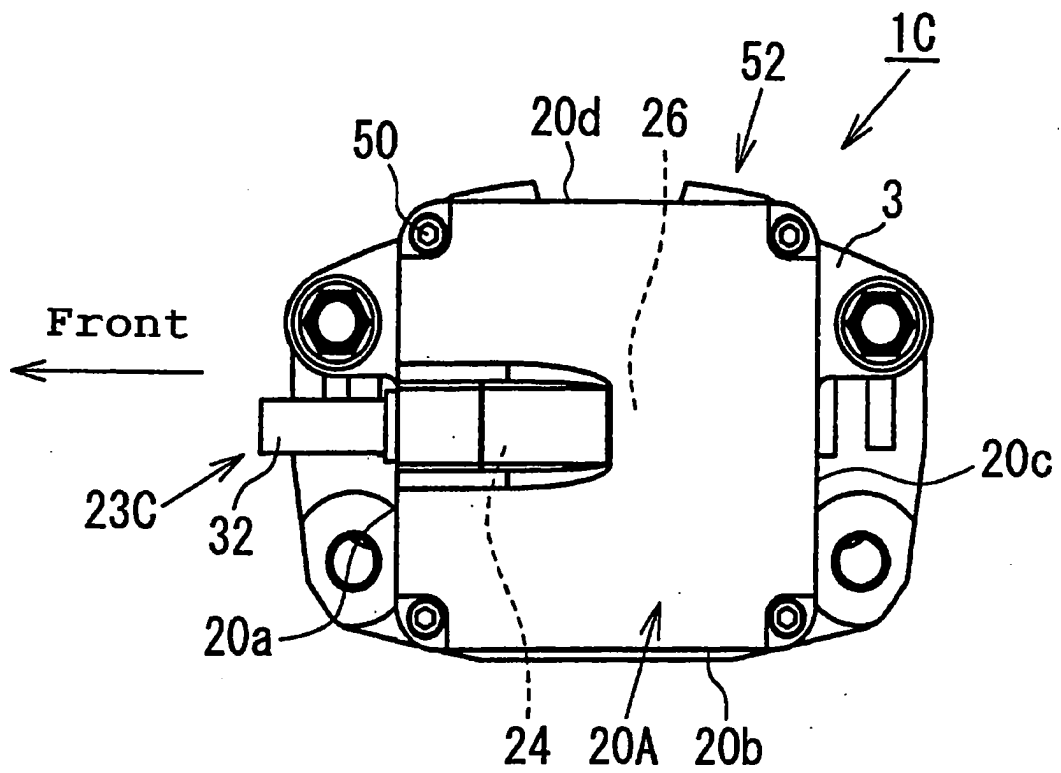
*Fig.19*



*Fig.20*



*Fig.21*



*Fig.22*

