



(10) **DE 10 2010 062 495 A1** 2012.06.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 062 495.0**

(22) Anmeldetag: **07.12.2010**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2012**

(51) Int Cl.: **B60S 1/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

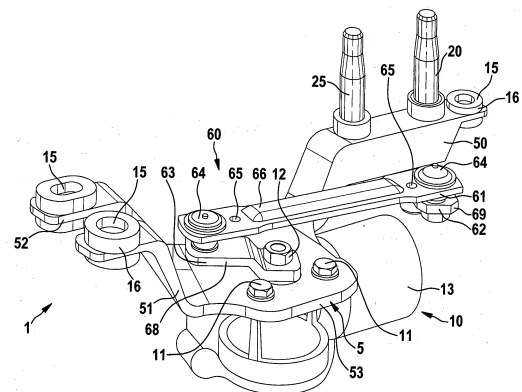
(72) Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Scheibenwischvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Scheibenwischvorrichtung 1 mit einem Wischerantrieb 10, einem Trägerelement 5, einem Kurbeltrieb 60 und wenigstens einer mit dem Wischerantrieb 10 gekoppelten Wischerwelle 20, wobei der Wischerantrieb 10 rückseitig am Trägerelement 5 angeordnet ist, wobei die Wischerwelle 20 in dem Trägerelement 5 in einer Aufnahme 54 geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement 5 einen ersten Schenkel 51, 52 und einen zweiten Schenkel 50 umfasst, wobei an dem ersten Schenkel 51, 52 ein Befestigungselement 15 vorgesehen ist und an dem zweiten Schenkel 50 die Aufnahme 54 der Wischerwelle 20 vorgesehen ist, wobei die Schenkel 50, 51, 52 derart am Trägerelement 5 angeordnet sind, dass das Trägerelement 5 eine wannenförmige Grundform aufweist, wobei in einem planen Mittelabschnitt 53 zwischen den beiden Schenkel 50, 51, 52 der Wischerantrieb 10 am Trägerelement 5 befestigt ist, und wobei die beiden Schenkel 50, 51, 52 jeweils einen Endbereich 55, 56, 57 aufweisen, der etwa parallel zum Mittelabschnitt 53 ausgerichtet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Scheibenwischvorrichtung mit einem Wischerantrieb, einem Trägerelement, einem Kurbeltrieb und wenigstens eine mit dem Wischerantrieb gekoppelte Wischerwelle, wobei der Wischerantrieb rückseitig am Trägerelement angeordnet ist, und wobei die Wischerwelle in dem Trägerelement in einer Aufnahme geführt ist.

[0002] Aus der EP 1 219 513 A2 ist eine Scheibenwischvorrichtung mit zwei Wischarmen bekannt, wobei die Scheibenwischvorrichtung einen Wischerantrieb, einen Kurbeltrieb und einen Träger aufweist, wobei eine Wischerwelle mit dem Wischerantrieb über den Kurbeltrieb gekoppelt ist und die Wischerwelle in dem Träger in einer Aufnahme geführt ist. Der Träger weist dabei zahlreiche Bauteile auf, um die einzelnen Komponenten der Scheibenwischvorrichtung miteinander zu koppeln und in einem Kraftfahrzeug zu befestigen.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Scheibenwischvorrichtung bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine verbesserte Scheibenwischvorrichtung dadurch bereitgestellt werden kann, dass die Scheibenwischvorrichtung einen Wischerantrieb, ein Trägerelement, einen Kurbeltrieb und wenigstens eine mit dem Wischerantrieb gekoppelte Wischerwelle umfasst. Dabei ist der Wischerantrieb rückseitig am Trägerelement angeordnet, wobei die Wischerwelle in dem Trägerelement in einer Aufnahme geführt ist. Das Trägerelement umfasst einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel, wobei an dem ersten Schenkel ein Befestigungselement und an dem zweiten Schenkel die Aufnahme der Wischerwelle vorgesehen ist. Die Schenkel sind derart am Trägerelement angeordnet, dass das Trägerelement eine wannenförmige Grundform aufweist, wobei in einem Mittelabschnitt zwischen den beiden Schenkeln der Wischerantrieb am Trägerelement befestigt ist. Ferner weisen die beiden Schenkel jeweils einen Endbereich auf, der parallel zum Mittelabschnitt ausgerichtet ist.

[0006] Auf diese Weise kann eine besonders einfach ausgebildete Scheibenwischvorrichtung bereitgestellt werden, die zuverlässig die beim Wischvorgang auftretenden Kräfte abstützt und einfach herstellbar ist. Ferner ist diese Scheibenwischvorrichtung besonders kompakt ausgebildet.

[0007] In einer weiteren Ausführungsform weist der zweite Schenkel im Endbereich eine Befestigungswelle zur Befestigung eines Wischerarms auf. Dabei

ist die Befestigungswelle zwischen der Aufnahme der Wischerwelle und dem Mittelabschnitt angeordnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht in einfacher Weise, einen Pantographenwischarm bzw. einen Parallelogrammwischarm an der Scheibenwischvorrichtung zu befestigen.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Scheibenwischvorrichtung einen dritten Schenkel, der im Wesentlichen parallel zum ersten Schenkel angeordnet ist, wobei in einem Endbereich wenigstens einer der Schenkel das Befestigungselement zur Befestigung der Scheibenwischvorrichtung an einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine besonders steife und kräftetechnisch günstige Abstützung über die Schenkel der Scheibenwischvorrichtung in einem Kraftfahrzeug bereitgestellt werden.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform ist das Trägerelement einstückig und materialeinheitlich ausgebildet. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine einfache Herstellungsweise. Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn das Trägerelement in einem Spritzgussverfahren oder in einem Schmiedeverfahren hergestellt wird.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Kurbeltrieb eine mit dem Wischerantrieb verbundene erste Kurbel und eine mit der Wischerwelle verbundene zweite Kurbel auf, wobei die beiden Kurbeln mittels einer Verbindungsstange gelenkig miteinander verbunden sind, wobei der Radius der ersten Kurbel kleiner als der Radius der zweiten Kurbel ist. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass der Wischerantrieb fortwährend mit der gleichen Drehzahl laufen kann und gleichzeitig der Wischarm hin und her schwenken kann.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform ist zur Verbindung der Verbindungsstange mit der ersten und der zweiten Kurbel jeweils ein Gelenk vorgesehen, wobei die Verbindungsstange und/oder wenigstens eine der beiden Kurbeln des Kurbeltriebs an jeweils einem Ende eine Öffnung aufweisen, die zur Befestigung des Gelenks dient, wobei an der Verbindungsstange und/oder an wenigstens einer der beiden Kurbeln eine weitere Öffnung vorgesehen ist, die ausgelegt ist, als alternativer Befestigungspunkt zur Befestigung des Gelenks an der Verbindungsstange und/oder wenigstens einer der beiden Kurbeln zu dienen. Auf diese Weise kann auf einfache Weise der Wischerwinkel der Scheibenwischvorrichtung verändert werden, ohne dass Bauteile und andere Komponenten der Scheibenwischvorrichtung getauscht werden müssten. Dies ermöglicht eine flexible Anpassung der Scheibenwischvorrichtung an unterschiedliche Fahrzeugtypen.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist der Kurbeltrieb in seiner vertikalen Erstreckung kürzer ausgebildet als das Trägerelement, wobei der Kurbeltrieb auf der zur Wischerwelle abgewandten Seite angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine besonders kompakte und flache Scheibenwischvorrichtung ausgebildet werden.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

[0014] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Scheibenwischvorrichtung mit einem Trägerelement;

[0015] [Fig. 2](#) eine Seitenansicht auf die in [Fig. 1](#) gezeigte Scheibenwischvorrichtung;

[0016] [Fig. 3](#) eine Draufsicht auf die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigte Scheibenwischvorrichtung; und

[0017] [Fig. 4](#) eine perspektivische Einzelteilansicht des in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Trägerelements der Scheibenwischvorrichtung.

[0018] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer Scheibenwischvorrichtung **1**. [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht und [Fig. 3](#) eine Draufsicht auf die Scheibenwischvorrichtung **1**.

[0019] Die Scheibenwischvorrichtung **1** umfasst einen Wischerantrieb **10**, der an einem Trägerelement **5** befestigt ist. Ferner ist ein Kurbeltrieb **60** vorgesehen, um den Wischerantrieb **10** mit einer Wischerwelle **20** zum Antrieb eines nicht dargestellten Einarmwischarms zu verbinden.

[0020] Der Scheibenwischantrieb **10** umfasst einen Elektromotor **13**, der mit einem nicht dargestellten Getriebe verbunden ist. Eine Abtriebswelle **12** des Wischerantriebs **10** ist dabei durch das Trägerelement **5** geführt und verbindet den Wischerantrieb **10** mit dem Kurbeltrieb **60**. Der Wischerantrieb **10** ist ferner über Befestigungsschrauben **11** am Trägerelement **5** rückseitig verschraubt.

[0021] Der Kurbeltrieb **60** der Scheibenwischvorrichtung **1** umfasst eine erste Kurbel **63** und eine zweite Kurbel **62**, wobei die erste Kurbel **63** mit der Abtriebswelle **12** des Wischerantriebs **10** verbunden ist. Die zweite Kurbel **62** ist mit der Wischerwelle **20** verbunden. Die erste Kurbel **63** und die zweite Kurbel **62** sind über eine Verbindungsstange **61** miteinander gekoppelt. Dabei erfolgt die Kopplung über zwei um eine Achse drehbare Gelenke **64**. Dabei ist der Kurbeltrieb in seiner Erstreckung in Richtung der Abtriebswelle **12** des Wischerantriebs **10**, also in [Fig. 2](#) auch entlang der gezeigten y-Achse, kürzer ausgebildet als das Trägerelement **5**. Dadurch kann eine besonders kompakte und kräftegünstige Scheibenwischvorrichtung **1** bereitgestellt werden. Um einen

besonders kompakten Kurbeltrieb **60** bereitzustellen, sind die beiden Kurbeln **62**, **63** S-förmig ausgebildet, wobei ein radial außen liegender Teil **68** der ersten Kurbel **63** auf der gleichen x-z-Ebene angeordnet ist wie ein radial außen liegender Teil **69** der zweiten Kurbel **62**. An dem radial außen liegenden Teil der Kurbeln **62**, **63** sind die Gelenke **64** angeordnet.

[0022] Die Verbindungsstange **61** weist zwischen den beiden Gelenken **64** eine Versteifungsrippe **66** auf, um ein Knicken der Verbindungsstange **61** zu vermeiden. Zwischen der Versteifungsrippe **66** und den Gelenken **64** ist jeweils an einer Seite der Verbindungsstange **61** eine Öffnung **65** vorgesehen. Die Öffnung **65** kann dazu dienen, das Gelenk **64** an einem alternativen Punkt der Verbindungsstange **61** zu befestigen, um so das Übersetzungsverhältnis des Kurbeltriebs **60** zu verändern bzw. anzupassen, so dass der Kurbeltrieb **60** flexibel für unterschiedliche Wischwinkel bzw. Fahrzeugtypen einsetzbar ist. Um den Wischwinkel festzulegen, ist das Gelenk **64** an der ersten Kurbel **63** radial weiter innen liegend an der Kurbel **63** angeordnet, als das Gelenk **64** an der zweiten Kurbel **62**. Wird die erste Kurbel **63** durch eine gleichförmige rotatorische Bewegung der Abtriebswelle **12** in Rotation versetzt, so kann die erste Kurbel **63** vollständig um die Antriebsachse rotieren. Die zweite Kurbel **62**, die den Wischarm in dem durch den Kurbeltrieb **60** koppelt, ist länger ausgebildet als die erste Kurbel **63**, so dass die zweite Kurbel **62** den Wischwinkel festlegt und nur in diesem Bereich alternierend hin und her schwingt übersetzungsbedingt den Wischwinkel des Wischarms festlegt und diesen mittels der Wischerwelle **20** bewegt.

[0023] Das Trägerelement **5** ist in der Ausführungsform einteilig und materialeinheitlich ausgebildet. Als Werkstoff für das Trägerelement **5** eignet sich insbesondere ein Aluminium bzw. eine Aluminiumlegierung. Das Trägerelement ist hierbei in einem Spritzgussverfahren oder einem Schmiedeverfahren herstellbar. Das Trägerelement **5** ist im Wesentlichen wannenförmig ausgebildet und umfasst drei Schenkel **50**, **51**, **52**. Ein erster Schenkel **50** ist in den Figuren rechtsseitig der Abtriebswelle **12** angeordnet. Ein zweiter Schenkel **51** bzw. ein dritter Schenkel **52**, sind im Wesentlichen gegenüberliegend zum ersten Schenkel **50** angeordnet. Die Schenkel **50**, **51**, **52** begrenzen einen Mittelabschnitt **53**, der plan ausgebildet ist, um den Wischerantrieb **10** über im Mittelabschnitt **53** vorgesehene Befestigungsöffnungen **58**, mittels Befestigungsschrauben **11** zu befestigen. Die Abtriebswelle **12** ragt dabei durch eine Abtriebswellendurchführung **59** des Trägerelements **5**, wobei in montiertem Zustand die erste Kurbel **62** an der Abtriebswelle **12** befestigt ist.

[0024] Die Schenkel **50**, **51**, **52** weisen jeweils einen Endbereich **55**, **56**, **57** auf, der etwa parallel zum Mittelabschnitt **53** ausgerichtet ist. Am äußeren En-

de des Endbereichs **55**, **56**, **57** der Schenkel **50**, **51**, **52** ist jeweils ein Befestigungselement **15** mit einem Dämpfungselement **16** vorgesehen. Mittels des Befestigungselements **15** kann die Scheibenwischvorrichtung **1** in einem Kraftfahrzeug montiert werden, wobei durch das Dämpfungselement **16** Schwingungen der Scheibenwischvorrichtung **1**, beispielsweise durch den hin- und herschwingenden Wischarm, nur gedämpft an eine Karosserie des Kraftfahrzeugs übertragen werden. Die Befestigungselemente **15** bzw. die Dämpfungselemente **16** sind jeweils in Befestigungsöffnungen **17** des Trägerelements **5** angeordnet, wobei die Befestigungsöffnung **17** des dritten Schenkels **52** als Langloch ausgeführt ist, um die Ausrichtung der Scheibenwischvorrichtung **1** im Kraftfahrzeug zu erleichtern. Korrespondierend hierzu ist auch ein langlochförmiges Befestigungselement **15** vorgesehen, das an die Kontur der Befestigungsöffnung **17** des dritten Schenkels **52** angepasst ist. Die Befestigungsöffnung **17** des zweiten Schenkels **51** ist dahingehend jedoch kreisförmig ausgebildet und erlaubt keine Verschiebung um eine Achse.

[0025] Das Trägerelement **5** ist im Wesentlichen plattenförmig ausgebildet, wobei jedoch die Materialdicke des ersten Schenkels **50** deutlich höher ist, als die Materialdicke der beiden anderen Schenkel **51**, **52** bzw. des Mittelabschnitts **53** des Trägerelements **5**. Der erste Schenkel **50** des Trägerelements **5** umfasst ferner eine erste Aufnahme **54** zur Lagerung der Wischerwelle **20** und eine zweite Aufnahme **55** zur Befestigung der Befestigungswelle **25**. Dabei ist die Befestigungswelle **25** fest, also nicht drehbar oder axial verschiebbar an dem ersten Schenkel **50** über die zweite Aufnahme **55** befestigt. Die Wischerwelle **20** ist drehbar in der ersten Aufnahme **54** gelagert und mit der zweiten Kurbel **62** verbunden. Dabei wird über die Wischerwelle **20** das Drehmoment des Wischerantriebs **10** über einen Kurbeltrieb **60** an die Wischerwelle **20** übertragen, um den Wischarm über eine Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs zu verfahren. Die Befestigungswelle **25** dient als zweiter Befestigungspunkt für den Wischerarm. Die Befestigungswelle **25** dient dabei dazu, um bei einem Einarmwischarm bzw. auch als Panthographenwischarm bekannten Wischarm einen zweiten Befestigungspunkt für den Wischarm bereitzustellen, so dass ein Wischblatt des Wischarms immer mit der gleichen Ausrichtung über die Windschutzscheibe verfahren werden kann. Die erhöhte Materialdicke des ersten Schenkels **50** gegenüber den beiden anderen Schenkeln **51**, **52**, gewährleistet, dass Kippkräfte, die beispielsweise aus der aerodynamischen Last des Wischarms resultieren, zuverlässig abgestützt werden und in die Befestigungselemente **15** weitergeleitet werden können, ohne dass der erste Schenkel **50** tordiert wird. Da die über die Wischerwelle **20** eingebrachten Kräfte größer sind als die über die Befestigungswelle **25**, ist die erste Aufnahme **54** der Wischerwelle **20** länger

ausgebildet als die zweite Aufnahme **55** der Befestigungswelle **25**.

[0026] Zur Materialeinsparung ist der erste Schenkel **50** am äußeren Ende im Bereich des Befestigungselements **15** verjüngt ausgebildet, um zum einen die gleichen Befestigungselemente **15** wie an den beiden anderen Schenkeln **51**, **52** zu verwenden und zum anderen, um das Gewicht des Trägerelements **5** bzw. der Scheibenwischvorrichtung **1** zu reduzieren.

[0027] Die in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) gezeigte Ausführungsform ist im Wesentlichen für Einarmwischarm bzw. für einen Panthographenwischarm als Antrieb gedacht. Alternativ ist jedoch auch denkbar, dass der in den Figuren gezeigte Wischarm auch als gegenläufiger Wischer eingesetzt werden kann. Dabei ist denkbar, dass insbesondere auf die Befestigungswelle **25** am Trägerelement **5** verzichtet wird, falls keine Ausrichtung des Wischblattes über ein Parallelogramm am Wischarm erforderlich ist.

[0028] Alternativ ist auch denkbar, dass die Schenkel **50**, **51**, **52** nicht, wie in den Figuren gezeigt, im Wesentlichen gegenüberliegend angeordnet sind, sondern beispielsweise sternförmig um die Abtriebswelle **12** des Scheibenwischantriebs **10** angeordnet sind. Auch ist denkbar, dass mehr als drei Schenkel **50**, **51**, **52** vorgesehen sind, um die Scheibenwischvorrichtung **1** im Kraftfahrzeug zu befestigen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1219513 A2 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Scheibenwischvorrichtung (1) mit einem Wischerantrieb (10), einem Trägerelement (5), einem Kurbeltrieb (60) und wenigstens einer mit dem Wischerantrieb (10) gekoppelten Wischerwelle (20), wobei der Wischerantrieb (10) rückseitig am Trägerelement (5) angeordnet ist, wobei die Wischerwelle (20) in dem Trägerelement (5) in einer Aufnahme (54) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (5) einen ersten Schenkel (51, 52) und einen zweiten Schenkel (50) umfasst, wobei an dem ersten Schenkel (51, 52) ein Befestigungselement (15) vorgesehen ist und an dem zweiten Schenkel (50) die Aufnahme (54) der Wischerwelle (20) vorgesehen ist, wobei die Schenkel (50, 51, 52) derart am Trägerelement (5) angeordnet sind, dass das Trägerelement (5) eine wannenförmige Grundform aufweist, wobei in einem planen Mittelabschnitt (53) zwischen den beiden Schenkeln (50, 51, 52) der Wischerantrieb (10) am Trägerelement (5) befestigt ist, und wobei die beiden Schenkel (50, 51, 52) jeweils einen Endbereich (55, 56, 57) aufweisen, der etwa parallel zum Mittelabschnitt (53) ausgerichtet ist.

2. Scheibenwischvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem zweiten Schenkel (50) im Endbereich (55, 56, 57) eine Befestigungswelle (25) zur Befestigung eines Wischarms vorgesehen ist, wobei die Befestigungswelle (25) zwischen der Aufnahme (54) der Wischerwelle (20) und dem Mittelabschnitt (53) angeordnet ist.

3. Scheibenwischvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein dritter Schenkel (52) vorgesehen ist, der im Wesentlichen parallel zum ersten Schenkel (51) angeordnet ist, wobei am äußeren Ende des Endbereichs (55, 56, 57) wenigstens einer der Schenkel (52) das Befestigungselement (15) zur Befestigung der Scheibenwischvorrichtung (1) an einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs angeordnet ist.

4. Scheibenwischvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (5) einstückig und materialeinheitlich ausgebildet ist.

5. Scheibenwischvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (5) in einem Spritzgussverfahren oder einem Schmiedeverfahren herstellbar ist.

6. Scheibenwischvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurbeltrieb (60) eine mit dem Wischerantrieb (10) verbundene erste Kurbel (63) und eine mit der Wischerwelle (20) verbundene zweite Kurbel (62) umfasst, wobei die beiden Kurbeln (62, 63) mittels einer Verbindungsstange (66) gelenkig miteinander ver-

bunden sind, wobei der Radius der ersten Kurbel (63) kleiner als der Radius der zweiten Kurbel (62) ist.

7. Scheibenwischvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbindung der Verbindungsstange (61) mit der ersten und der zweiten Kurbel (62) jeweils ein Gelenk (64) vorgesehen ist, wobei die Verbindungsstange (66) und/oder wenigstens eine der beiden Kurbeln (62, 63) des Kurbeltriebs (60) an jeweils einem Ende eine Öffnung aufweisen, die zur Befestigung des Gelenks (64) dient, wobei an der Verbindungsstange (66) und/oder wenigstens einer der beiden Kurbeln (62, 63) eine weitere Öffnung (65) vorgesehen ist, die ausgelegt ist, als alternativer Befestigungspunkt zur Befestigung des Gelenks (64) an der Verbindungsstange (66) und/oder wenigstens einer der beiden Kurbeln (62, 63) zu dienen.

8. Scheibenwischvorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurbeltrieb (60) in seiner Erstreckung in Richtung der Abtriebswelle (12) des Wischerantriebs (10) kürzer ausgebildet ist als das Trägerelement (5), wobei der Kurbeltrieb (60) auf der zur Wischerwelle (20) abgewandten Seite angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

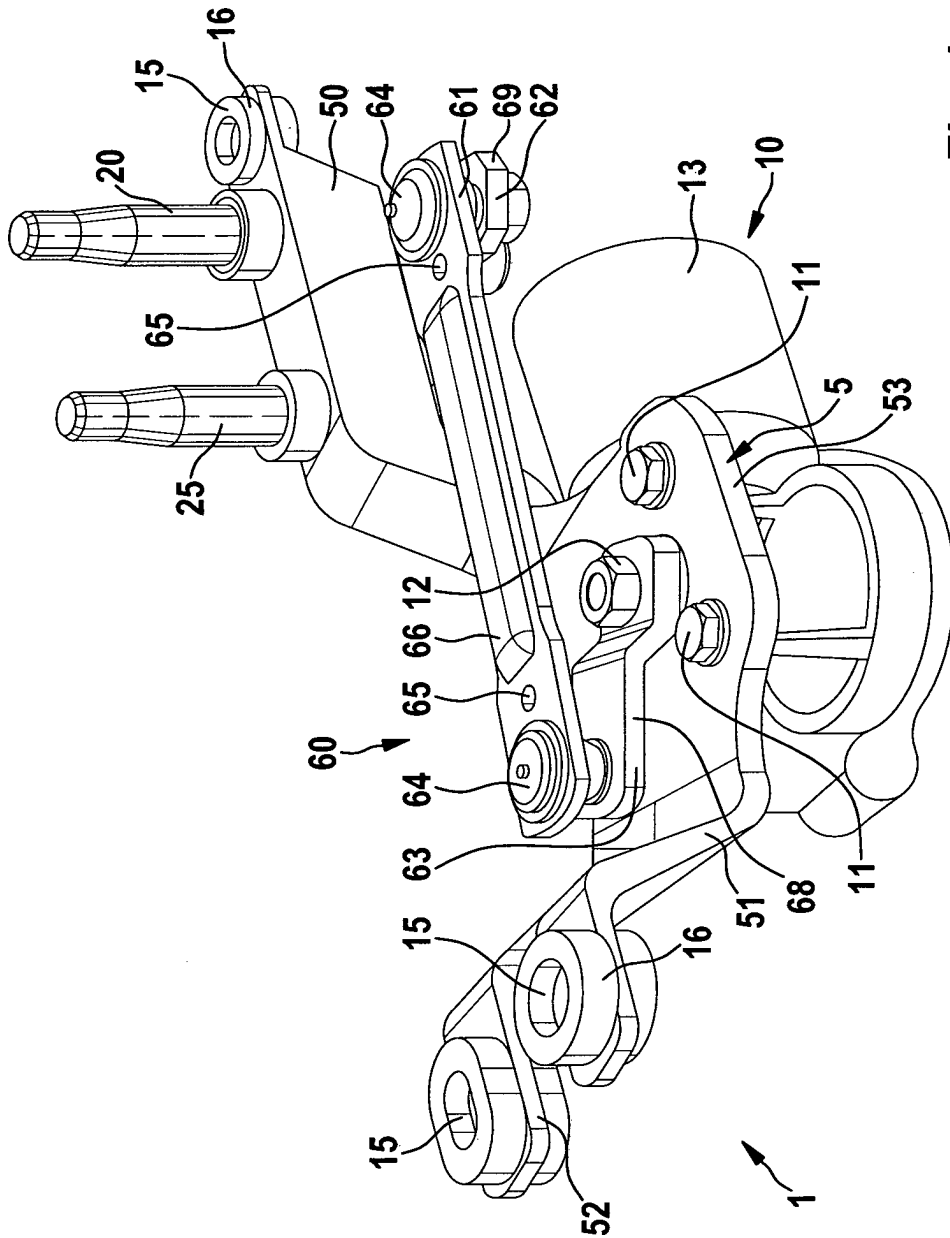


Fig. 1

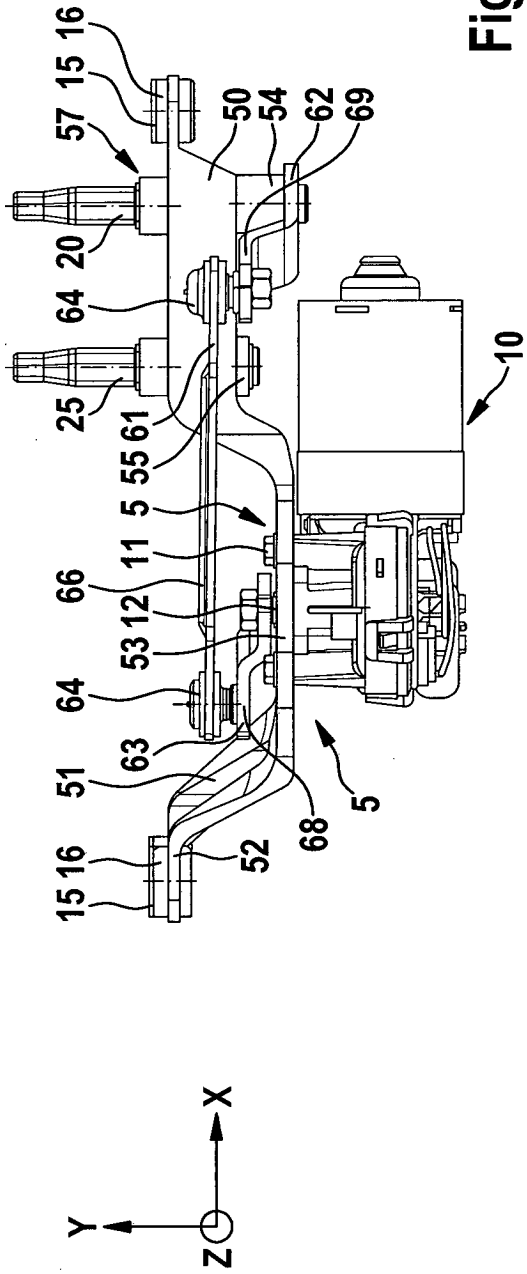


Fig. 2

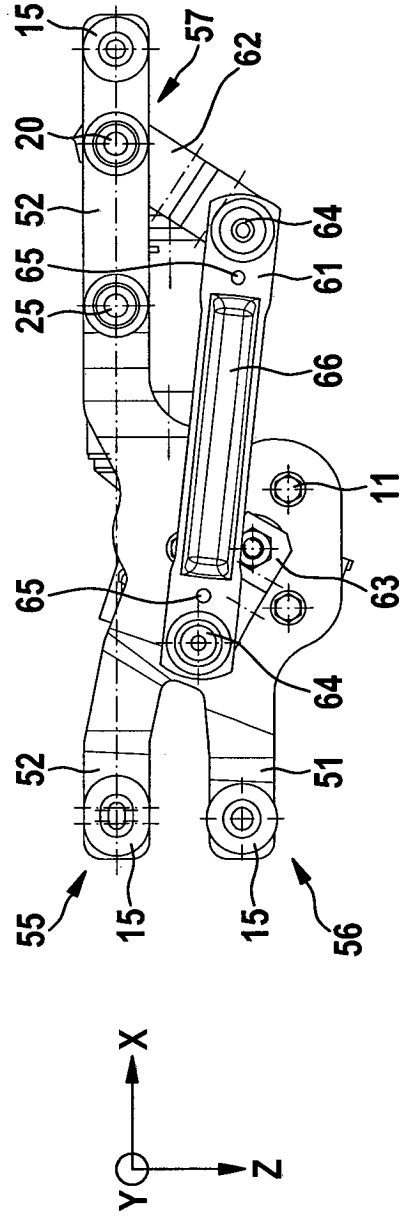


Fig. 3

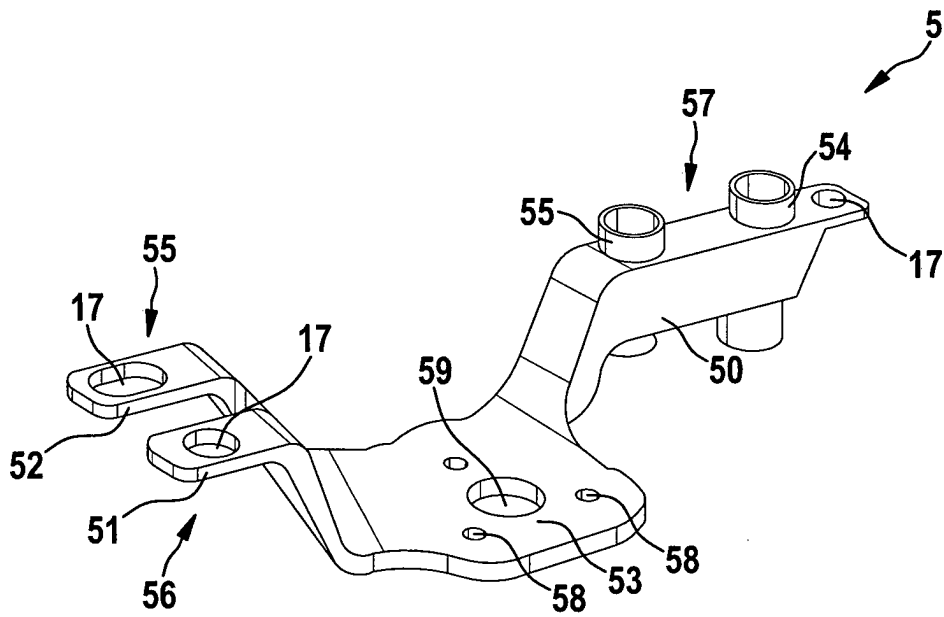


Fig. 4