

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86115959.8

51 Int. Cl. 4: **E05F 11/44**

22 Anmeldetag: 18.11.86

30 Priorität: 21.11.85 DE 3541133

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.87 Patentblatt 87/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **C. Rob. Hammerstein GmbH**
Postfach 13 01 18 Merscheiderstrasse 167
D-5650 Solingen 13(DE)

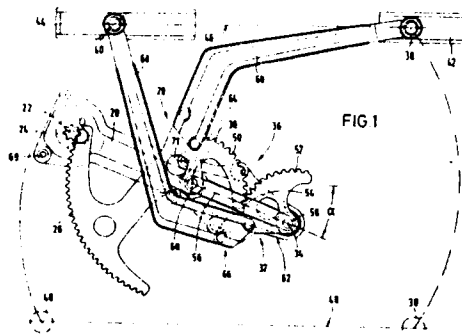
72 Erfinder: **Bauer, Heinz**
Hammerstrasse 9
D-5650 Solingen 11(DE)
Erfinder: **Becker, Burckhard, Dipl.-Ing.**
Obenkatternberg 25
D-5650 Solingen 11(DE)
Erfinder: **Frohnhaus, Ernst-Reiner**
Hammerstrasse 13
D-5650 Solingen 11(DE)
Erfinder: **Karthus, Ulrich, Dipl.-Ing.**
Barmer Strasse 89
D-5630 Remscheid 11(DE)
Erfinder: **Gedig, Alfred, Dipl.-Ing.**
Hammerstrasse 28
D-5650 Solingen 11(DE)

74 Vertreter: **Bauer, Wulf, Dr.**
Wolfgang-Müller-Strasse 12
D-5000 Köln 51 (Marilynburg)(DE)

54 **Kreuzarm-Fensterheber.**

57 Der Kreuzarm-Fensterheber hat ein Lagergestell (20), an dem eine Eingangswelle (22) gelagert ist, die mit einem Eingangsgetriebe (24, 26) verbunden ist, über das ein ebenfalls am Lagergestell (20) in einem ersten Gelenk (30) gelagerter erster Stellarm (28) antreibbar ist. Dieser steht über ein Zwischengetriebe (36) mit einem zweiten Stellarm (32) in synchronisierter Bewegungsverbinding. Jeder Schwenkarm (28, 32) hat an seinem freien Endbereich eine Rolle (38, 40), die in eine mit der zu betätigenden Fensterscheibe verbundene Führungsschiene (42, 44) greift.

Die Verbindungslinie der beiden Gelenke (30, 34) verläuft nicht parallel zur Verbindungslinie der Rollen (46, 48), sondern steht zu dieser in einem Anstellwinkel α . Das Zwischengetriebe (36) ist ein Wälzkurvengetriebe, insbesondere ein Wälzkurven-Zahngetriebe.



Kreuzarm-Fensterheber

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kreuzarm-Fensterheber mit einem Lagergestell,
 -an dem eine Eingangswelle drehbar gelagert ist, die mit einem Eingangsgetriebe verbunden ist,
 -an dem ein erster Stellarm in einem ersten Gelenk gelagert ist, der über das Eingangsgetriebe mit der Eingangswelle drehverbunden ist und
 -an dem ein zweiter Stellarm in einem zweiten Gelenk gelagert ist, der über ein Zwischengetriebe mit dem ersten Schwenkarm drehverbunden ist, wobei jeder Schwenkarm in seinem freien Endbereich ein Wälz- oder Gleitteil, insbesondere eine Rolle aufweist, das jeweils in eine mit der zu betätigenden Fensterscheibe verbundene Führungsschiene eingreift.

Typischer Einsatzzweck derartiger Kreuzarm-Fensterheber sind Türen in Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftwagen. Sie können aber auch anderweitig, z. B. in Wohnwagen und generell da eingesetzt werden, wo eine Fensterscheibe oder irgend eine durchsichtige oder undurchsichtige flache Platte in einer Längsführung verschoben werden soll. Sie bewirken eine Verstellkraft in beiden Verstellrichtungen, bei einem Kfz-Fenster also ein Heben und ein Herunterziehen einer Fensterscheibe.

Charakteristisch für einen Kreuzarm-Fensterheber ist, daß sich die beiden effektiven Stellarme, worunter die geradlinige Verbindung des jeweiligen Schwenkgelenks mit der zugehörigen Rolle verstanden wird, im gesamten Bewegungsbereich der beiden Stellarme stets schneiden, also ein X bilden. Bei manuell mittels einer Kurbel zu betätigenden Kreuzarm-Fensterhebern befindet sich das erste Schwenkgelenk grob gesehen in der Mitte des länglichen Lagergestells, die Eingangswelle ist an einem Endbereich und das zweite Gelenk am anderen Endbereich des Lagergestells angeordnet. Die Verbindungslinie der beiden Gelenke verläuft -unabhängig von der jeweiligen Stellung der Stellarme -parallel zur Verbindungslinie der Gelenke. Der bekannte Kreuzarm-Fensterheber der eingangs genannten Art ist daher nicht geeignet für einen Einbau des Lagergestells schräg zur Verbindungslinie der beiden Rollen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den bekannten Kreuzarm-Fensterheber der eingangs genannten Art dahingehend weiter zu entwickeln, daß unter Beibehaltung einer Parallelverschiebung der Verbindungslinie der beiden Rollen es möglich ist, das Lagergestell im Winkel zu dieser Verbindungslinie der Rollen anzuordnen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Verbindungslinie der beiden Gelenke nicht parallel zur Verbindungslinie der Rollen verläuft und sich beide Verbindungslinien in einem Versatzwinkel α schneiden und daß das Zwischengetriebe ein Wälzkurvengetriebe, insbesondere ein Wälzkurven-Zahngetriebe ist.

Diese Ausbildung hat eine Vielzahl von Vorteilen: Erstens können die Eingangswelle und die beiden Gelenke am Lagergestell auf einer Geraden liegen, wodurch dasselbe Lagergestell -und bei entsprechend konstruktiver Anpassung alle kinematischen Teile des Fensterhebers -sowohl für rechtsseitige als auch für linksseitige Anordnung, also beispielsweise für rechte und linke Türen einsetzbar sind. Hierdurch ergeben sich insbesondere beim Hersteller umfangreiche Einsparungen. Zweitens kann die effektive Länge der beiden Stellarme etwas größer als beim vorbekannten Kreuzarm-Fensterheber gewählt werden, wodurch sich eine größere Abstützungsbasis der zu betätigenden Fensterscheibe und damit eine verbesserte mechanische Betätigung dieser Fensterscheibe ergeben. Da die beiden Gelenke bezogen auf die Verbindungslinie der beiden Rollen zueinander -schräg versetzt sind, erreicht die eine Rolle ihren maximalen Seitenabstand vom zugehörigen Gelenk in einer anderen Schwenkposition der beiden bewegungssynchronisierten Schwenkarme als der andere Schwenkarm, so daß bei vorgegebenem Maximalabstand der beiden Rollen der Abstand dieser Rollen in den beiden Endpositionen der Schwenkbewegungen der Stellarme größer ist als beim vorbekannten Kreuzarm-Fensterheber. Die Abstützbasis wird somit insbesondere in den Endstellungen des Verschiebeweges des Fensters verbessert. Die geometrischen Verhältnisse werden insbesondere dann günstig, wenn der Mittelpunkt der Verbindungsstrecke der beiden Gelenke gleichweit von der Verbindungslinie der Rollen in der oberen und in der unteren Endposition des Fensterhebers entfernt ist.

Andererseits wird das Verhältnis zwischen dem Abstand der beiden Rollen in einer (oder beiden) Endpositionen zum Abstand der beiden Rollen in der maximalen Spreizstellung umso günstiger, je größer der Abstand der beiden Gelenke ist. Mit größer werdendem Radius der Rollen um ihre Gelenke werden auch die Kreisbögen, auf denen sich die Rollen bewegen, flacher. Einer Vergrößerung des Abstandes der Schwenkgelenke sind aber zu meist einbaumäßig Grenzen gesetzt. Aufgrund des Anstellwinkels, also des Winkelversatzes der bei-

den Gelenke kann jedoch der Abstand der Gelenke bei gleichen Einbaubedingungen etwas größer gewählt werden als beim vorbekannten Kreuzarm-Fensterheber.

Insgesamt wird bei dem erfindungsgemäßen Kreuzarm-Fensterheber erreicht, daß in jeder beliebigen Stellung der beiden Stellarme die von ihren Rollen ausgebildete Abstützungsbasis stets unterhalb des Massenmittelpunktes üblicher Fensterscheiben von Personenkraftwagen bleibt. Dies gilt insbesondere für die Fensterscheiben von Vordertüren, die in der Regel eine schräg verlaufende Vorderkante haben, wodurch sich der Massenmittelpunkt der Fensterscheibe beim Herunterkurbeln progressiv nach vorn verschiebt, weil die Scheibe nicht nur nach unten, sondern auch nach vorn bewegt wird. In einer bevorzugten Ausführung wird vorgeschlagen, den Anstellwinkel so zu wählen, daß die Verbindungslinie der beiden Gelenke die schräg verlaufenden Führungen der beiden Seitenränder der Fensterscheibe im rechten Winkel schneidet. Auch eine andere Winkelstellung ist vorteilhaft, entscheidend ist nur, daß aufgrund des Anstellwinkels das zweite Gelenk, das über den zweiten Stellarm mit der der vorderen Schrägkante der Scheibe näher stehenden Rolle verbunden ist, relativ tief liegt, insbesondere tiefer als die Mittelstellung zwischen den beiden Endpositionen der Rollen liegt, so daß der Bogenweg dieser Rolle dem Weg der Vorderkante der Fensterscheibe soweit wie möglich angepaßt ist.

Bisher ist -ohne dies konkret auszusprechen - stets davon ausgegangen worden, daß die Führungsschienen der Rollen geradlinig verlaufen und beide Führungsschienen auf derselben Geraden liegen. Hier sind nun, jedoch im Sinne einer verschlechterten Ausführung, gewisse Abweichungen möglich: So können beispielsweise zwei geradlinige Führungsschienen parallel versetzt angeordnet sein. Wird dieser Parallelversatz soweit getrieben, daß er dem vertikalen Abstand der Gelenke entspricht, so ist eine Synchronisation der Bewegungen der beiden Stellarme kein Problem, da gleiche Schwenkwinkel beider Stellarme jeweils zu gleichen vertikalen Verstellwegen führen.

In vorteilhafter Weiterbildung befindet sich der Berührungspunkt der beiden Wälzkurven auf der Verbindungslinie der beiden Lager und zwischen den beiden Lagern. In einer besonders bevorzugten Ausführung ist die effektive Länge beider Stellarme gleich und sind die Wälzkurven Kreisbögen gleicher Radien. Hierdurch wird die Herstellung insbesondere der Verzahnung der Wälzbögen besonders einfach.

Schließlich wird vorgeschlagen, zumindest eine der vorzugsweise verzahnten Wälzkurven nur an einem Ende ihres Bogenbereichs mit dem zugehörigen Stellarm zu verbinden, sie steht anson-

sten frei vor. Dadurch kann insbesondere ihr freies Ende in geringem Maße radial federn, so daß Montagefehler etc. aufgefangen werden. Zudem wird Gewicht gespart.

Durch Zerteilung der Stellarme in einen ersten und einen zweiten Armbereich wird erreicht, daß lediglich die zweiten Armbereiche ausgetauscht werden müssen, um eine Linksanordnung in eine Rechtsanordnung umzuwandeln. Dies hat herstellungsmäßig und montagemäßig besondere Vorteile.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung nicht einschränkend zu verstehender Ausführungsbeispiele, die unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert werden. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Kreuzarm-Fensterheber und

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein Lagergestell mit angeflanschem Antriebsmotor.

Der Kreuzarm-Fensterheber hat ein Lagergestell 20 an dem über eine in ihm drehbar gelagerte Eingangswelle 22 ein Ritzel 24 angeordnet ist, dessen Drehachse -wie sämtliche weiteren Dreh- oder Schwenkachsen der Gesamtvorrichtung -rechtwinklig zur Zeichenebene verläuft. Das Ritzel 24 kämmt mit einem Zahnbogen 26 und bildet mit diesem ein Eingangsgetriebe.

Im Abstand von der am linksseitigen Ende des Lagergestells 20 angeordneten Eingangswelle und geringfügig rechts von der Mitte des Lagergestells 20 ist an diesem ein erster Stellarm 28 in einem ersten Gelenk 30 gelagert, dieser Stellarm 28 ist über das Eingangsgetriebe mit der Eingangswelle 22 drehverbunden. Am anderen Endbereich des Lagergestells 20 ist schließlich ein zweiter Stellarm 32 in einem Gelenk 34 schwenkgelagert, er ist über ein Zwischengetriebe 36 mit dem ersten Stellarm 28 drehverbunden. An jedem freien und in der Figur oberen Endbereich der Stellarme 28, 32 ist eine jeweils als frei drehbar angelenkte Rolle 38, 40 ausgebildetes Wälz- oder Gleitmittel befestigt.

Jede Rolle 38, 40 ist in einer geradlinigen Führungsschiene 42, 44 mit U-Profil geführt, jeder Schenkel überträgt jeweils in einer Richtung (Zug- oder Hubrichtung). Die beiden Führungsschienen 42, 44 fluchten. Ihre Länge ergibt sich aus der maximalen seitlichen Elongation der Rollen 38, 40 und ist für beide Stellarme 28, 32 unterschiedlich. Die Mitten dieser Führungsschienen 42, 44 bzw. die Achsen der Rollen 38, 40 liegen auf einer Verbindungslinie 46. In der Figur ist die höchstmögliche Position der Rollen 38, 40 und damit die höchste Position der Verbindungslinie 46

gezeigt. Strichpunktiert ist weiterhin die Tiefststellung der Rollen und die tiefstmögliche Verbindungslinie 48 dargestellt. Zwischenstellungen können stufenlos erreicht werden.

Das Zwischengetriebe 36 ist nun so ausgelegt, daß es die Bewegungen der Stellarme 28, 32 so synchronisiert, daß in jeder beliebigen Stellung die Verbindungslinie der Rollen 38, 40 parallel zu den gezeigten Verbindungslinien 46, 48 verläuft (auch letztere sind zueinander parallel). Die Projektion der jeweiligen Höhe jeder Rolle 38, 40 auf eine Vertikale (bzw. eine rechtwinklig zur Verbindungslinie 46 verlaufende Gerade) ist gegeben durch den Sinus des Winkels, den der effektive Stellarm - (Verbindungslinie Gelenk-Rolle) mit der Horizontalen einschließt, multipliziert mit der effektiven Länge dieses Stellarms. Nun sind zwar im gezeigten Ausführungsbeispiel die effektiven Längen beider Stellarme 28, 32 gleich, damit sind auch die Gesamtschwenkwinkel gleich, die Anfangswinkel sind aber unterschiedlich, anders ausgedrückt sind die beiden Sinusfunktionen phasenverschoben. Wäre das Zwischengetriebe ein gleichmäßig übersetzendes Getriebe, dann würde ausgehend von der in der Figur gezeigten Position bei einer Betätigung der Eingangswelle 22 die zweite Rolle 40 zunächst oberhalb der ersten Rolle 38 bleiben und diese erst in der tiefstmöglichen Position - (Verbindungslinie 48) einholen. Das Zwischengetriebe 36 kompensiert diesen durch die Phasenverschiebung hervorgerufenen Effekt.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird das Zwischengetriebe 36 gebildet durch zwei jeweils gleichverzahnte Wälzkurven 50, 52, die aufgrund ihrer Verzahnung (oder eines anderen, geeigneten Mittels) in linienförmiger Berührung stehen und ohne Gleiten aufeinander abrollen. Ihr jeweiliger Berührungspunkt 54 liegt auf der Verbindungsgeraden 56 der beiden Gelenke 30, 34 und befindet sich in der in Figur 1 gezeichneten Stellung zunächst rechts der Mitte dieser Verbindungsgeraden 56. Von dieser Lage aus bewegt er sich beim Herunterschwenken der Stellarme 28, 30 auf die Mitte der Verbindungsgeraden 56 zu, die er erreicht, wenn die Verbindungslinie der Rollen 38, 40 den Mittelpunkt dieser Verbindungsgeraden 56 - schneidet, und bewegt sich anschließend weiter nach links, zum ersten Gelenk 30 hin. Der Abstand des ersten Gelenks 30 zum jeweiligen Berührungspunkt 54 bezogen auf den Abstand dieses Berührungspunktes 54 zum zweiten Gelenk 34 gibt das jeweilige Übersetzungsverhältnis, es ist zunächst größer als eins und wird nach Erreichen der Mittelstellung kleiner als eins. Der Verlauf der einander angepaßten Wälzkurven 50, 52 ist ansich beliebig, so daß praktisch jede gewünschte funktionale Abhängigkeit zwischen den Schwenkbewegungen des ersten und des zweiten Stellarms erhalten

werden kann, im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Wälzkurven 50, 52 Kreisbögen, haben also eine geometrisch besonders einfache Gestalt. Ihr - (mitbewegtes) Zentrum befindet sich in den Punkten 58, 60, der Abstand dieser Zentren entspricht der Summe der Radien der Kreisbögen der Wälzkurven 50, 52. Um in der geometrischen Mittelstellung, wenn die Verbindungslinie der Rollen 38, 40 den Mittelpunkt der Verbindungsgeraden 56 schneidet, die gewünschte 1:1-Übersetzung zu erhalten, müssen die Zentren 58, 60 in dieser Position gleichweit vom Mittelpunkt dieser Verbindungsgeraden 56 entfernt sein, also jeweils auf einer Rechtwinkligen zur Verbindungsgeraden 56 und in den Gelenken 30, 34 liegen.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Stellarme 28, 32 jeweils zweistückig aufgebaut. Sie bestehen einerseits aus einem Basisteil 62, das ein flaches Blechstanzeil ist und den Bereich des jeweiligen Gelenks 30 bzw. 34 sowie die Wälzkurven 50 bzw. 52 ausbildet. Im Falle des ersten Stellarmes 28 ist noch der Zahnbogen 26 einstückig mit dem Basisteil 62 verbunden. Bei diesem Basisteil 62 springt die Wälzkurve 50 bogenartig vor, sie ist lediglich an einem Endbereich 64 mit dem sonstigen Basisteil 62 verbunden. Dadurch kann die Wälzkurve 50 an ihrem freien, in der Figur in Berührung mit der Wälzkurve 52 stehenden Endbereich radial einfedern. Auf diese Weise werden Montageungenauigkeiten und Ungleichheiten aufgrund der mathematisch nicht exakten Ausbildung der Kurvenverläufe als Kreisbögen ausgeglichen. Schließlich hat jedes Basisteil 62 einen Befestigungsbereich 66, an dem ein abgewinkelter Arm 68 angenietet ist. Durch Austausch lediglich der zwei Arme und Wenden der beiden Basisteile 62 kann die Vorrichtung von einer Linksin eine Rechtsausführung umgewandelt werden.

Entsprechend dem maximalen Verstellwinkel der beiden Stellarme 28, 32 von etwa 90° verlaufen auch der Zahnbogen 26 und die Wälzkurven 50, 52 über den gleichen Winkel. Um die Eingangswelle 22 herum sind Schlingfedern angeordnet, um ein Bremsmoment im Kraft-Rückflußweg zu erhalten. Diese Einzelheiten sind jedoch aus dem Stand der Technik bekannt und werden deshalb hier nicht im einzelnen erläutert. Die Stellarme 28, 32 sind so abgewinkelt, daß sie sich im gesamten Bewegungsbereich niemals überdecken.

Der Abstand der beiden Gelenke 30, 34 liegt bei etwa 40 Prozent der effektiven Länge der beiden gleichlangen Stellarme 28, 32, die Gesamtlänge des Lagergestells entspricht etwa der effektiven Länge der Stellarme 28, 32.

In einer verschlechterten Ausführung sind die beiden Wälzkurven 50, 52 nicht vorhanden, anstelle des Zwischengetriebes 36 springt auch am zweiten Stellarm 32 ein dem Zahnbogen 26 entsprechender

Zahnbogen konzentrisch zum zweiten Gelenk 34 vor, der sich ebenfalls über 90° erstreckt. Er ist an der dem Zahnbogen 26 gegenüberliegenden Seite des Ritzels 24 angesetzt. Seine Verzahnung -gegebenenfalls auch/oder die Verzahnung des Zahnbogens 26 -ist so ausgeführt, daß die Zähne im unterschiedlichen Abstand voneinander angeordnet sind und hierdurch die Funktion des Zwischengetriebes 36 erreicht wird.

Es ist nicht notwendig, daß die effektiven Längen der beiden Stellarme 28, 32 gleich groß sind, vielmehr können die Stellarme 28, 32 auch unterschiedliche effektive Längen haben. Es wird bevorzugt, für beide Stellarme 28, 32 möglichst gleiche Teile verwenden zu können, dies ist im gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch erfolgt, daß die abgewinkelten Arme 68 beider Stellarme 28, 32 identisch ausgebildet sind.

Am einstückig aus einem Blechzuschnitt geformten (geprägten) Gehäuse 20 des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 sind insgesamt sechs Befestigungslöcher 69, 71 vorgesehen, die symmetrisch zur Verbindungslinie der Gelenke 30, 34 angeordnet sind und von denen die zwei Befestigungslöcher 69 sich am linken Endbereich des Gehäuses 20 jenseits der Eingangswelle 22 befinden, während die anderen vier Befestigungslöcher 71 in Nähe des Gelenkes 30 gruppiert sind. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, das im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 insbesondere für den motorischen Antrieb geeignet ist, ist das Gehäuse 20 nun kürzer ausgebildet und sind die beiden Befestigungslöcher 69 entfallen. Die Eingangswelle 22 ist nicht mehr im Gehäuse 20, sondern in einem Getriebegehäuse 72 drehbar gelagert, das einen zum Gehäuse 20 weisenden Vorsprung 74 aufweist. Mit diesem Vorsprung 74 ist das Gehäuse 20 mittels zweier Schrauben 76 verbunden. Die motorische Antriebseinheit mit dem Getriebegehäuse 72 und das Gehäuse 20 bilden damit eine vormontierte Einheit, es werden Befestigungspunkte eingespart. Es ist möglich, die Befestigungslöcher 69 des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 so anzuordnen, daß sie an gleicher Stelle wie die Befestigungslöcher des Getriebegehäuses 72 liegen, so daß ein Austausch zwischen motorischer und manueller Antriebseinheit möglich ist.

Die Patentansprüche, insbesondere der Hauptanspruch, sind so formuliert, daß eine Recherche möglich ist. Die Anmelderin behält sich ausdrücklich vor, beliebige Merkmale in die Ansprüche hinein und aus diesen heraus zu nehmen. Hierzu wird erklärt, daß jedes Einzelmerkmal unabhängig von den anderen Einzelmerkmalen ist und insofern eine beliebige Anordnung einzelner Merkmale beansprucht werden kann.

Ansprüche

1. Kreuzarm-Fensterheber mit einem Lagergestell (20),

5 -an dem eine Eingangswelle (22) drehbar gelagert ist, die mit einem Eingangsgetriebe verbunden ist, -an dem ein erster Stellarm (28) in einem ersten Gelenk (30) gelagert und über das Eingangsgetriebe mit der Eingangswelle (22) drehverbunden ist und

10 -an dem ein zweiter Stellarm (32) in einem zweiten Gelenk (34) gelagert ist, der über ein Zwischengetriebe (36) mit dem ersten Stellarm (28) drehverbunden ist, wobei jeder Stellarm (28, 32) in seinem freien Endbereich ein Wälz-oder Gleitteil, insbesondere eine Rolle (38, 40) aufweist, das jeweils in eine mit der zu betätigenden Fenster-
scheibe verbundene Führungsschiene (42, 44) eingreift,

20 dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslinie (46, 48) der beiden Rollen (38, 40) nicht parallel zur Verbindungslinie der Gelenke (30, 34) verläuft und sich beider Verbindungslinien in einem Anstellwinkel α schneiden, und daß das Zwischengetriebe (36) ein Wälzkurvengetriebe, insbesondere ein Wälzkurven-Zahngetriebe ist.

2. Kreuzarm-Fensterheber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Berührungspunkt (54) beider Wälzkurven (50, 52) des Wälzkurvengetriebes auf der Verbindungslinie der beiden Gelenke (30, 34) und zwischen diesen beiden Gelenken (30, 34) liegt.

3. Kreuzarm-Fensterheber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die effektive Länge beider Stellarme (28, 32) gleich ist und daß die Wälzkurven (50, 52) Kreisbögen gleicher Radien sind, deren Zentren (58, 60) gegenüber den Gelenken (30, 34) versetzt sind.

4. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkurven (50, 52) einstückig mit den jeweiligen Stellarmen (28, 32) verbunden sind.

5. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Wälzkurve (50) lediglich an einem Bogenende in einem Befestigungsbereich (64) mit dem Stellarm (28) verbunden ist.

6. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stellarm (28, 32) aus einem Basisteil (62) und einem Arm (68) zusammengesetzt ist, wobei die Basisteile (62) jeweils den Gelenkbereich, die zugehörige Wälzkurve (50 bzw. 52), einen Befestigungsbereich (66) und gegebenenfalls einen Zahn-
bogen (26) aufnehmen.

7. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellarme (28, 32) eine Abwinklung dergestalt aufweisen, daß sie sich im gesamten Schwenkbereich nicht überschneiden.

5

8. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Massenmittelpunkt der zu betätigenden Fensterscheibe stets und unabhängig von der Schwenkposition der Stellarme (28, 32) lotrecht oberhalb der Verbindungsstrecke zwischen beiden Rollen (38, 40) liegt.

10

9. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (30, 34) und die Eingangswelle (22) auf einer Geraden liegen.

15

10. Kreuzarm-Fensterheber nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschienen (42, 44) geradlinig verlaufen und miteinander fluchten.

20

25

30

35

40

45

50

55

