



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 671 426 A5

⑤① Int. Cl. 4: E 04 H 6/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 2212/86

⑦③ Inhaber:
Sotefin S.A., Zollikon

②② Anmeldungsdatum: 02.06.1986

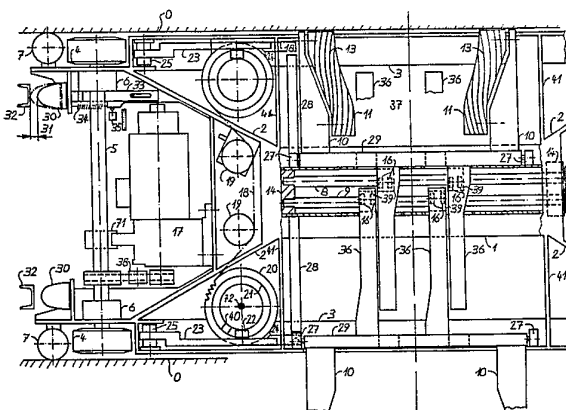
②④ Patent erteilt: 31.08.1989

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1989

⑦② Erfinder:
Bianca, Edoardo G., Dipl.-Ing., Zollikon

⑤④ **Transportwagen zum Umladen von Radfahrzeugen.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Transportwagen zum Umladen von Radfahrzeugen, insbesondere für automatische Parkieranlagen. Zum Erfassen der Fahrzeuge besitzt dieser beidseitig ausstossbare und anhebbare gabelförmige Greiforgane (10, 11), deren Arme jeweils paarweise durch Traversen (29) verbunden sind. Ihrerseits sind diese mit verzahnten Auslegern (36) verbunden, die mit Ritzeln (39) auf zwei zentralen, jeweils seitenzugewandten Wellen (8, 9) kämmen. Dabei sind die verzahnten Ausleger auch mit den Reaktions-Stützen für die Aufnahme der Belastung der Greiforgane durch die Fahrzeugräder in Verbindung.



PATENTANSPRÜCHE

1. Transportwagen zum Umladen von Radfahrzeugen auf, respektive von beweglichen Plattformen, insbesondere für automatische Parkgaragen, welcher Transportwagen beidseitig ausstossbare und anhebbare Greiforgane für mindestens zwei Fahrzeugräder aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die die Arme der gabelförmig ausgebildeten Greiforgane (10, 11) verbindenden Traversen (29) je auf der dem Transportwagen zugewandten Seite mit je zwei auf der Unterseite verzahnten Auslegern (36) versehen sind, welche in je ein Ritzel (39) auf je einer eigenen von zwei mittig und parallel zur Längsachse des Transportwagens angeordneten Wellen (8, 9) eingreifen, welche Wellen untereinander durch ein Ritzelpaar (51) zwangsläufig im Gegendrehsinn verbunden sind.

2. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten verzahnten Ausleger (36) bei eingezogener Stellung der Greiforgane jeweils durch entsprechende Aussparungen in der gegenüber liegenden Traverse (29) hindurch in den freien Raum zwischen den Armen (37) der gegenüberliegenden Greiforgane (11) hineinragen.

3. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rahmen (1, 2) vorhanden ist, wobei im obersten Abschnitt des mittleren, rohrförmig ausgebildeten Rahmenteils (1) oberhalb und im Kontakt mit den genannten Auslegern (36), entsprechend deren Eingriff mit den zugehörigen Ritzeln (39), Rollen (16) oder schwenkbare Gleitschuhe angeordnet sind, welche sowohl die Stützpunkte zur Aufnahme der durch die angehobenen Fahrzeugräder erzeugten Kippmomente der Greiforgane, als auch gleichzeitig die Drehpunkte bilden, um welche die Greiforgan-Traverse-Ausleger Kombination (10–29–36) schwenkbar ist.

4. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem der seitlichen Enden der die beiden Arme eines jeden Greiforgans verbindenden Traversen (29) je ein vertikal wirkender Mantelnocken (21, 45) mit schraubenförmiger Kurvenbahn (46) zugeordnet ist, bei dessen Drehung mittels der an einem parallel zur Längsachse des Transportwagens angeordneten Schwenkhebel (23) befestigten Hubrolle (22) dieser um das einerseits am Rahmen befestigte Lager (25) schwenkt und dadurch andererseits mittels eines Kugelzapfens mit darauf schwenk- und drehbarer Stützrolle (27) je ein Ende der die Greiforgane verbindenden Traversen (29), somit die Greiforgane selbst anhebt, wobei die gleiche Stützrolle während der Ausstoss- und Einzugphase der Greiforgane diesen auch als Führungsrolle auf Schiene (28) dient.

5. Transportwagen nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenbahn (21, 45) des Mantelnockens aus zwei, die Hubrolle (22) beidseitig umfassenden schraubenförmigen Kurvenbahnabschnitten (46) gebildet ist, wobei das freie Ende (47) des Schwenkhebels (23) die an der Traverse (29) angebrachte Stützrolle zangenförmig umfasst und sie in beiden Bewegungsrichtungen zwangsläufig bewegt.

6. Transportwagen nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vier Mantelnocken (21, 45) durch eine gemeinsame Kette (18) angetrieben werden, wobei die kraftschlüssige Verbindung der Mantelnocken mit den zugehörigen Kettenritzeln (20) jeweils im Winkel verstellbar ist, indem in jedem der zu verbindenden Teile mehr Schraubenlöcher (50) als Verbindungsschrauben (48) vorgesehen sind, wobei die Anzahl der Schraubenlöcher in jedem zu verbindenden Teil von derjenigen des anderen Teiles verschieden ist, und gleichzeitig durch die Zahl der vorgesehenen Schrauben teilbar sein muss.

7. Transportwagen nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass für den Len (8, 9) und den Antrieb der

Mantelnocken (21, 45) mit der Kette (18), je ein separater Getriebemotor (42, respektive 43) vorgesehen ist, wobei in einem an den Transportwagen anschliessenden elektrischen Schleppkabel sowohl für den Antrieb als auch Steuerung 5 beider genannten Motoren mittels einer im Transportwagen angeordneten Hilfssteuerung (65) insgesamt nicht mehr als drei Leiter vorhanden sind.

8. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Lasten tragender Rahmen (1, 2) 10 im Bereich der Greiforgane aus einem mittig in der Längsachse angeordneten, wesentlich kastenartigen Mittelteil gebildet ist, welches an beiden Enden durch je zwei strahlenförmig den Laufachsen-Lager zugeordnete Ausleger (2) fortgesetzt wird, wobei sämtliche Elemente des tragenden Rahmens (1, 2) in der vollen Höhe des Transportwagens ausgebildet sind.

9. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die auf den Gabelarmen der Greiforgane angebrachten, die Fahrzeugräder stützenden Tragflächen (11) eine Anzahl von stufenförmigen Längsrillen (13, 51) aufweisen, die in einem solchen Winkel zum Gabelarm angeordnet sind, dass sie in angehobener Stellung der Greiforgane jeweils einzeln in horizontalen Ebenen (53) liegen, wobei sie, im Grundriss gesehen, vorzugsweise eine S-förmig 25 geschweifte und für jedes Greiforgan eine sich V-förmig nach aussen öffnende Form (13–13) aufweisen.

10. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Ende des Transportwagens mindestens ein Puffer (30) an einem in Längsrichtung gleitenden und federbelasteten Halter (33) vorgesehen ist, welcher beim Auftreffen auf den ortfesten Endanschlag (32) mittels eines Schalters (35) den motorischen Fahrantrieb 30 abstellt und bremst, wobei der Puffer erst nach erfolgtem Zurückschieben um eine der Bremsung entsprechende Strecke (31) als Pufferelement wirksam wird.

11. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine unter die Unterseite des Transportwagens herausragende Schaltkurve (7–1) für die Betätigung eines, das Anhalten des Transportwagens auf der Hubplattform bewirkenden Schalters (70), vollständig innerhalb der 40 Hüllfläche eines Räderpaares (4, 4) des Transportwagens angeordnet ist.

12. Transportwagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Ende des Transportwagens 45 und über seine Breite je eine vertikale, vorteilhafterweise an ihrer unteren Kante schwenkbare Kontaktleiste (75) angeordnet ist, deren obere Kante geringfügig über die Oberfläche des Transportwagens herausragt, wobei die Kollision mit einem Hindernis durch Schwenken einen Schalter- oder anderen Sensorkontakt erzeugt, welcher über die Fahrsteuerung ein Anhalten des Transportwagens bewirkt und vorteilhafterweise auch sein Zurückfahren einleitet.

13. Verfahren zum Betrieb eines Transportwagens nach Patentanspruch 7, wobei der Transportwagen zwei den Greiforganen (10, 11) zugeordnete Schützen (52, 53) aufweist, 55 sowie ein Phasendetektor (60), über Kontakte betätigte Endschalter (56–59) und eine ortsfeste Hauptsteuerung vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die im Transportwagen angeordnete Hilfssteuerung (65) die von der ortsfesten Hauptsteuerung eingegebene, je für das «Ausstossen-Anheben», respektive «Absenken-Einziehen» spezifische Phasenfolge des Antriebsstromes (61) mittels des Phasendetektors (60) feststellt und mittels seiner entsprechenden Kontakte über die durch die Bewegungen «Ausstossen-Anheben» 60 respektive «Absenken-Einziehen» (62, 65, 63, 64) betätigten Endschalter (59, 56, 57, 58) die beiden den Bewegungen der Greiforgane zugeordneten Schützen (52, 53) betätigt, welche ihrerseits die zugehörigen Motoren (42, 43) mit dem gleichen

Drehstrom anspeisen wie den Phasendetektor und somit mit der gleichen spezifischen Phasenfolge.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen Transportwagen zum Umladen von Radfahrzeugen insbesondere für automatische Parkgaragen gemäss Anspruch 1, welcher Transportwagen beidseitig ausstossbare und anhebbare Greiforgane für mindestens zwei Fahrzeugräder aufweist.

Es sind aus der Vergangenheit eine Anzahl Parkieranlagen mit das Fahrzeug unterfahrendem Transportwagen bekannt, so z. B. die Schweizer Patente 327 142 und 341 142, das USA Patent 565 714 und ähnliche, die das Fahrzeug an den Rädern anheben und mitnehmen. Sie waren indessen den praktischen betrieblichen Anforderungen nicht gewachsen, genügten oft der niedrigen Bodenfreiheit moderner Fahrzeuge nicht, waren kompliziert, teuer und aufwendig im Unterhalt, weswegen sich die Realisierung auf Prototypen oder wenige Exemplare beschränkte. Eine wesentliche Verbesserung erbrachte die Ausführung gemäss Schweizer Patent 347 477 (USA 3 159 293), die seither in vielen Exemplaren und z. T. auch heute noch im Einsatz steht. Deren betriebliche Tauglichkeit war aber, den damaligen Gegebenheiten entsprechend, auf Handsteuerung an Ort mit direkter Sicht und Überwachung ausgerichtet und konzipiert. Seither sind aber die damit verbundenen Lohnkosten, zu mindest in den möglichen Anwendungsländern, auf ein Vielfaches gestiegen, sodass einzig vollautomatische Anlagen und Transportwagen wirtschaftlich tragbar sind, zumal die dabei erforderlichen komplexen Steuerungsanlagen heute mittels Mikrocomputern einfach und kostengünstig zur Verfügung stehen.

Versuche, die genannten Vergleichssysteme und Transportwagen automatisch fernzusteuern stiessen auf eine Reihe von erheblichen Schwierigkeiten im Betrieb, so insbesondere: Unzuverlässige Spurtreue d. h. gelegentliches seitliches Ausbrechen des Fahrzeuges aus seiner Umladefahrbahn in Rückwärtsfahrt (gehobene Vorderräder, geschobene Hinterräder), was insbesondere die Folge seitlicher Verschiebung des angehobenen Räderpaares ist, die durch eine Asymmetrie in der Schwenkung der Greiforgane, sowie gelegentliche Verwerfungen der Fahrzeugreifen auf den Tragflächen der Huborgane verursacht werden, die sich ihrerseits durch die beim Hochschwenken der Huborgane ergebende Spurveränderung der Auflageflächen (von bis zu 7 cm) ergeben, indem die resultierende, wenn auch geringe, Gleitbewegung an den Fahrzeugreifen zufolge ungleicher Profile derselben ungleich ausfällt. Zudem hat sich in der Praxis ergeben, dass sich Fahrzeugreifen mit zu niedrigem Luftdruck oder besonders grobstolligen Profilen in die Greiforgane verklemmen und beim Absenken Funktionsstörungen und sogar Beschädigungen ergeben können.

Der erfindungsgemässe Transportwagen gemäss Anspruch 1 vermeidet hingegen die genannten Nachteile. Er ist zum Umladen der Radfahrzeuge in einer Mulde teilweise versenkt fahrbar, wobei derselbe nach zuvor getätigter Zentrierung des Radfahrzeuges dieses längs unterfährt, und dann durch ausstossen und folgendes anheben der Greiforgane das Radfahrzeug an seinem vorzugsweise vorderen Räderpaar anhebt und mit sich führt, während beim Absetzen des Fahrzeuges die genannten Bewegungen der Greiforgane in umgekehrter Reihenfolge stattfinden. Ohne Einschränkung des Erfindungsgegenstandes kann das Anheben alternativ an dem hinteren Räderpaar erfolgen, vorteilhafterweise mittels bekannter zusätzlicher Vorrichtungen (z. B. wie bei

Schweizer Patent 341 762) welche die Vorderräder des Fahrzeuges führen, oder durch Verdoppelung der Hebevorrichtung (wie z. B. im Schweizer Patent 341 112).

Nach Patentansprüchen 1-3 wird die Ausstossbewegung durch zwei, je einer Seite zugeordnete Ausstosswellen mittels Ritzeln und unterseitig verzahnten Auslegern bewirkt, die ihrerseits mittels Traversen mit den Greiforganen fest verbunden sind, wobei die beiden genannten Ausstosswellen unter sich zwangsläufig im gegenläufigen Drehsinn verbunden sind.

Alle verzahnten Ausleger greifen mit ihrer Unterseite in die Oberseite der ihnen zugehörigen Ritzel ein, und werden um oberhalb ihres Rückens in der Mitte des Transportwagens angeordnete, aus Rollen oder schwenkbaren Gleitschuhen bestehende Stützpunkte als Zentrum geschwenkt. Daraus ergibt sich eine absolute Symmetrie der Bewegungen der Greiforgane, ohne jede Mitterverschiebung des angehobenen Räderpaares, wie auch der Schutz der Verzahnungen vor Verunreinigungen mit den ggf. daraus resultierenden Störungen.

Durch die neue Anordnung des Stütz- und Führungsorgans an der höchstmöglichen Lage innerhalb des Transportwagens und vor allem oberhalb der Muldenkante ergibt sich nicht nur eine Entlastung der Ausstosswelle von Lastreaktionskräften aber auch, zufolge der horizontalen Nullstellung der gabelförmigen Greiforgan Ausleger Geometrie und die Halbierung seines höchsten Anstellwinkels eine, auf einen kleinen Bruchteil (ca. $\frac{1}{4}$) reduzierte Spurveränderung der beiden Rad-Auflageflächen. Da dieser Restwert innerhalb der Elastizitäts-Toleranz der Reifen liegt, werden die erratischen, oben erwähnten Relativbewegungen und die damit bedingten Verwerfungen und ihre Konsequenzen vermieden.

Die Stabilität der Mittellage des Radfahrzeuges wird ausserdem gem. Anspruch 9 durch die besondere Ausbildung der Tragflächen der Greiforgane gesichert, und zwar durch eine Anzahl längs zur Tragfläche angeordnete Stufenrillen, die in Bezug zur Fahrbahnebene einen solchen Winkel aufweisen, dass sie bei angehobener Lage der Greiforgane in einer horizontalen Ebene liegen. Dadurch stehen die lasttragenden Formelemente der Huborgane im rechten Winkel zu der auf den Reifen wirkenden Schwerkraft, womit die, eine Verwerfung begünstigenden Kräfte ausgeschaltet werden.

Die erfindungsgemässe Beschränkung der Drehbewegung des Mantelnockens ausschliesslich auf die Hubbewegung ermässigt die Steigung der schraubenförmigen Kurvenbahn auf die Hälfte, womit im Zusammenhang mit der besonderen Anordnung und Länge des den Hub übertragenden Schwenhebels die bei der bekannten Ausführung auftretenden Vor- und Nachlauf Differenzen zwischen den diagonalen Mantelnocken für den ganzen Hub auf einige Zehntel mm reduziert, also für alle praktischen Belange aufgehoben werden.

Der besondere Mantelnocken-Einstellmechanismus nach Anspruch 6 ist wesentlich einfacher und weniger aufwendig, vor allem aber sicherer als die bisher bekannten und angewendeten Feinverzahnungsanschlüsse. Eine Ausführung der erfindungsgemässen Vorrichtung kann beispielsweise 27 Löcher im Nockenkörper und 24 Löcher im Kettenritzel, und drei Befestigungsschrauben aufweisen. Dabei ergibt sich eine Einstellgenauigkeit von $1,65^\circ$ mit einer Kraftschlüssigkeit und Sicherheit, die derjenigen einer üblichen, nicht einstellbaren Schraubenverbindung entspricht.

Die im Anspruch 5 enthaltene Ausführung mit geschlossenem Schraubengang des Mantelnockens bewirkt eine zwangsweise, und somit sichere Absenkung und Ablösung der Greiforgane von den Reifen, auch im Falle einer, oben erwähnten, Verklemmung während des Anhebens.

Erst die Trennung und entsprechende Anordnung der

beiden Antriebsmechanismen nach Anspruch 7 ermöglicht, gegenüber der erwähnten früheren Ausführung, eine durchgehend in der ganzen Höhe tragende Konstruktion des Hauptrahmens gem. Anspruch 9, die im Vergleich zum üblichen Aussenrahmen, wegen der unumgänglichen Ausschnitte im Bereich der Greiforgane, eine wesentliche höhere Festigkeit und vor allem Formsteifheit aufweist. Der im kritischen Bereich der Greiforgane, verbleibende Hilfsrahmen für die Mechanik ist für die Tragfähigkeit unwesentlich, indem der Hauptrahmen gem. Anspr. 9 mindestens 85% der gesamten Last trägt.

Die erwähnte Trennung der beiden Greiforgan-Antriebe erfordert aber für die Speisung und Steuerung der beiden Motoren mindesten 10 Leiter, gegenüber den nur drei der erwähnten Vergleichsanordnung. Da jene Anzahl, zusammen mit den sonstigen erforderlichen Leitern zu Schleppkabeldimensionen führen würde, die im knappen Raum nicht mehr unterzubringen sind, wird gem. Anspruch 13 das Problem gelöst. Dafür ist eine im Transportwagen angeordnete Hilfssteuerung vorgesehen, die aus der ortsfesten Hauptsteuerung über das Schleppkabel mit nicht mehr als drei Leitern mit Drehstrom gespeist wird, der je nach dem vorgewählten Bewegungs-Zyklus der Greiforgane «Ausstossen-Anheben», resp. «Absenken-Einziehen» eine verschiedene Phasenfolge, z. B. RTS resp. RST aufweist und damit die Drehrichtung der Motoren bestimmt. Gleichzeitig und zusätzlich wird mittels Feststellung der Phasenfolge durch einen geeigneten Detektor auch die dem Zyklus entsprechende Bewegungs-Sequenz vorgewählt.

Dafür sind im erfindungsgemässen Verfahren je zwei Endschalter für jeden der motorischen Antriebe vorgesehen, wobei die im gemeinsamen Punkt der beiden Bewegungen befindlichen jeweils eine Umschaltung auf den Antrieb der anderen Bewegung bewirken, während die beiden an den jeweiligen Endpunkten des gesamten Bewegungs-Zyklus befindlichen Endschalter mittels zusätzlicher Kontakte den nachfolgenden Zyklus vorwählen, welcher immer mit Drehstrom von jeweils umgekehrter Phasenfolge gespeist wird, woraus sich nicht nur die Umkehrung der Drehrichtung sondern auch die dem neuen Zyklus entsprechende Sequenz ergibt. Damit wird erreicht, dass sowohl für Antrieb als auch Steuerung der Greiforgan Bewegungen nicht mehr als drei Leiter benötigt werden, was nicht nur im Bereich der Verknüpfung von Gesamtanlage mit dem Transportwagen Vorteile bringt, sondern auch eine Kompatibilität des erfindungsgemässen Transportwagens mit alten Anlagen der erwähnten Bauarten.

Die besondere, in den Zeichnungen dargestellte Ausführung der Schaltkurve für die Betätigung des Endschalters der Transportwagen, Hubplattform-Position ist dadurch ausgezeichnet, dass sich die Schaltkurve vollständig im Schatten der Peripherie der Transportwagen-Räder angeordnet ist. Dadurch wird ihre Beschädigung durch Anstossen der Boden- oder Hubplattformkante bei ev. Niveaudifferenzen mit Folgeschäden, wie z. B. Überfahren der Hubplattform vermieden.

Bei der bekannten und üblichen Pufferung des Transportwagens an den ortsfesten Endanschlüssen kommt es vor, dass der Transportwagen zurückprellt bevor die Bremse des Antriebs einfällt, wodurch der Endschalterkontakt ausfällt und der Umladevorgang unterbrochen wird. Dies wird durch die Vorrichtung gem. Anspruch 10 erreicht, welche durch eine gleitende Pufferhalterung einen Vorlauf der Schalterbetätigung vor der eigentlichen Pufferung enthält. Damit wird eine Betriebsstörung durch verspäteten Einfall der Magnetbremse oder Spiel im Kettenantrieb ausgeschaltet.

Auch die Kollisions-Kontaktleiste gem. Anspruch 12 ergibt eine erhöhte Sicherheit bei nicht direkt überwachten,

vollautomatischen Anlagen. Sie ist vorzugsweise aus Kunststoff und schwenkbar, mit dadurch betätigtem elektrischen Signalkontakt Schalter gebildet, oder alternativ aus einem Hohlkörper aus Gummi, der bei Kontakt mit einem Hindernis einen pneumatischen Druckwellenschalter betätigt. Voraussetzung für die Anwendung einer solchen Vorrichtung ist ein genügender Freiraum nach der Kollisionsanzeige, was bei der vorliegenden Erfindung, wie aus den Zeichnungen ersichtlich, durch Zurückversetzung des Fahrantriebes und Absenken des Transportwagen-Profiles an den Enden erzielt wird. Je nach Geschwindigkeit ist dabei eine Schnellbremsung von Vorteil, sowie ev. die gleichzeitige Einleitung einer Retourfahrt in die Ausgangsstellung.

Von der Erfindung ist schematisch ein Ausführungsbeispiel in den Zeichnungen dargestellt und nachfolgend erläutert. Es zeigen :

Fig. 1 und 2 – Die vordere und hintere Hälfte des Transportwagens im Grundriss.

Fig. 3 und 4 – Die vordere und hintere Hälfte des Transportwagens in Seitenansicht.

Fig. 5 – Die Sicherheits-Anordnung der Schaltorgane für die Transportwagen Fahrwerk-Steuerung.

Fig. 6 und 7 – Eine alternative, vorteilhafte Zwangssteuerung der Huborgane des Transportwagens.

Fig. 8 – Ein Beispiel der Anordnung der Löcher im Mantelnocken und Antriebsritzel, sowie der Verbindungsschrauben (zur besseren Klarheit auf zwei Schraubenkreisen dargestellt).

Fig. 9, 10 u. 11 – Querschnitte des Transportwagens, mit dessen Greif- und Huborganen in den funktionellen Grundstellungen.

Fig. 12 – Funktions- und Schaltschema des gem. Anspruch 13.

Der die Last tragende Teil der Rahmenkonstruktion des Transportwagens besteht im Bereich der Greiforgane aus einem schmalen, rechteckrohrartigen, zentralen Rückgrat 1, an dessen Enden sowohl je ein die Hubvorrichtung abstützender Querträger 41 verbunden ist, wie auch die beiden Enden in je zwei V-förmigen, zu den Radlagern 6 führenden, lasttragenden Auslegern 2 in voller Bauhöhe des Transportwagens fortgesetzt werden, wobei die gesamte Rahmenkonstruktion mindestens 85% der Gesamtlast trägt. Die niedrigen seitlichen Hilfsträger 3 dienen im wesentlichen der Aufnahme von diversen mechanischen Elementen, tragen aber nur unwesentlich zur Gesamtfestigkeit bei, da ihre Tragfähigkeit durch die geringe Höhe im Bereich der Greiforgane begrenzt ist.

Der Transportwagen rollt auf Rädern 4 mit Achsen 5 und Lagern 6. Er ist an beiden Enden durch Getriebemotoren 17 mit Kettenantrieb mit Spannritzeln 38 an die genannten Achsen angeschlossen. Er wird in der Mulde 0 durch Führungsrollen 7 geführt und in den Endstellungen durch Puffer 30 abgepuffert. Dabei ist nach Anspruch 10 an jedem Ende mindestens ein Puffer auf einem gleitenden Halter 33 angeordnet, der während der Fahrt durch die Feder 34 etwas vorgeschoben wird, sodass bei dem Kontakt mit dem ortsfesten Anschlag 32 zuerst der die Fahrt abstellende Endschalter 35 betätigt wird, und der Puffer selbst erst nach seinem vollständigen Zurückschieben, zeitlich der magnetisch bedingten Einfallverzögerung der Bremse entsprechend, aktiv wird.

Das zum Umladen des Fahrzeugs erforderliche Anheben eines Räderpaares 79 erfolgt, wie in Fig. 9-11 in verschiedenen Phasen dargestellt, mittels schwenkbar anhebenden Greiforganen 10, 11, nachdem diese erst, der aussen offenen Gabelform entsprechend, unter die Räder 74 ausgestossen wurden. Die Greiforgane bestehen aus den Gabelarmen 10,

die mittels Schrauben, und in der Öffnung einstellbar, mit den Rad-Tragflächen 11 verbunden sind. Diese Gabelarme sind an einer, sie verbindenden Traverse 29 befestigt, welche auf der anderen Seite mit auf ihrer Unterseite verzahnten, das Last-Kippmoment aufnehmenden Auslegern 36 ebenfalls kraftschlüssig verbunden sind. Ihre teilweise dargestellten Verzahnungen 49 greifen in Ritzel 39 auf zwei in der Mitte und parallel zur, Längsachse des Transportwagens angeordnete, je einer Seite zugeordnete Wellen 8, 9 ein, und sind an den Ausleger-Oberseiten durch Rollen 16 geführt, welche sowohl die Reaktionskraft des beim Anheben der Fahrzeugräder entstehenden Kippmoments abstützen, sowie als Schwenkzentrum der Greiforgane und Führung der Ausleger während des Ausstossens und Einziehens dienen. Beim Einziehen der Greiforgane stossen die Ausleger 36 durch die Öffnungen der gegenüber liegenden Traverse hindurch und nehmen die Endstellung 36 im freien Raum 37 ein, wobei sie an solcher Stelle an der eigenen Traverse 29 befestigt sind, dass keine Interferenz mit den gegenüber liegenden Greiforganen 11 entsteht. Die Darstellungen in Fig. 9-11 zeigen die drei Grundstellungen der Greiforgane : eingezogen - ausgestossen - angehoben. Die Tragflächen 11 der Greiforgane sind mit Stufenrillen 13 versehen, welche in der angehobenen Stellung der Greiforgane je in einer horizontalen Ebene, parallel zu 53 liegen.

Das Anheben der Greiforgane wird durch Drehung der vier auf vertikalen, mit Fussplatten versehenen Achsen 72 drehbar angeordneten Mantelnocken 21, 45 mit schraubenförmiger Kurvenbahn 46 über darauf laufenden Hubrollen 22 bewirkt, indem die Mantelnocken mit Kettenritzel 20 verbunden sind, die ihrerseits durch einen Motor mit Winkelgetriebe 43 und Antriebsritzel 44 über eine gemeinsame, umlaufende und über mehrere Umlenkritzel 19 geführte Kette 18 angetrieben werden. Der die Hubrolle 22 im mittleren Teil tragende, um das am Rahmen 3 befestigte Lager 25 drehbare Schwenkhebel 23 hebt dabei sein anderes, freie Ende und mittels seiner Stützplatte 24, 47 hoch, die ihrerseits durch eine Öffnung im Träger 41 hindurch die auf dem Kugelpapfen 37 allseitig beweglich gelagerte Stützrolle 27 anhebt, wodurch die Traverse 29 mittels der an ihr angeordneten Kugelpapfen 37 beidseitig ebenfalls angehoben wird. Dies bewirkt ein Hochschwenken der gesamten Greiforgan-Kombination 10-11-29-36. Die Absenkung erfolgt durch Umkehrung der Drehung der Mantelnocken 21, 45.

Während des Ausstoss- und Einzug-Vorgangs der Greiforgane rollen jeweils die Stützrollen 27 auf der vorgesehenen Führungsschiene 28 zwischen den beiden Endstellungen ab, während die Ausleger 36 gleichzeitig durch die Rollen 16 geführt und im richtigen Zahneingriff gehalten werden.

Der in Fig. 6 dargestellt Mantelnocken 45 mit beidseitig führendem Schraubengang 46 ist eine vorteilhafte Alterna-

tive zum einfach wirkenden Schraubengang 21 des Mantelnockens. Dabei ist nach Fig. 7 die Verbindung von Schwenkhebel 23 zur Stützrolle 27 als, diese klammerförmig umfassende Tatze 47 ausgeführt, womit auch ev. am Reifen verklemmte und haftende Greiforgane zwangsweise abgesenkt werden. Mit 46 ist das abgewinkelte Profil des Schraubenganges (für beide Nockenarten), und mit 52 die Abwicklung des benützten Drehwinkels, normalerweise in der Grössenordnung einer Umdrehung, dargestellt.

Fig. 6 und 8 zeigen die einstellbare Verbindung von Kettenritzel 20 und Mantelnocken 21, 45, wobei als Beispiel drei Verbindungsschrauben 48 und die dadurch teilbaren Anzahlen der Schraubenlöcher in Nocken und Ritzel mit 24, resp. 21 angenommen wurden. Zur Verdeutlichung der Darstellung wurden die Lochkreis-Durchmesser verschieden gezeichnet, sind aber in Wirklichkeit identisch. Die Einstellung der relativen Winkellage von Nocken und Ritzel wird bewerkstelligt, indem im gewünschten Winkel die drei Befestigungsschrauben 48 gegeneinander um 120° versetzt, in 20 in beiden Teilen direkt, oder am nächsten korrespondierenden Schraubenlöcher eingesetzt und verschraubt werden.

Das Schema Fig. 12 zeigt die Patentanspruch 13 gemässe Hilfssteuerung. Darin ist 42 der Ausstossmotor und 43 der Hubmotor, sowie 52, 53 die zugehörigen Schützen. Die entsprechenden Bewegungsabläufe sind mit 62-63 für Ausstossen-Anheben, resp. mit 64-65 für Absenken-Einziehen dargestellt, wobei 54 und 55 die Schaltkurven jeweils für die Bewegungsabläufe der Motoren 42 und 43 darstellen. Die genannten Schaltkurven betätigen jeweils die Endschalter 59, 56, resp. 57, 58. Endschalter 56, 57 bewirken in der Mitte des Zyklus, je nach dessen Richtung, das Abschalten des erstangelaufenen und das Einschalten des anderen Motors. Gleichzeitig selektionieren sie, zusammen mit den zweiten Kontakten der Endschalter des Gesamtzyklus 58, 59 die Vorwahl für den nachfolgenden, umgekehrten, Zyklus. Der andere Kontakt in Endschalter 58, 59 betätigt das Gesamtzyklus-Endsignal für die (ortfeste) Hauptsteuerung.

Mit 60 ist der Phasenfolgedetektor bezeichnet, der mittels zweier alternativer Kontakte sowohl den Anlauf des Zyklus als auch die korrekte Einschalt-Sequenz der Motoren 42, 43 in Abhängigkeit von der Phasenfolge (RTS-RST) für jeden der beiden Zyklen selektiv bestimmt und mit der Motoren Drehrichtung synchronisiert, indem derselbe Drehstrom die 45 Motoren und den Phasendetektor speist, wofür einzig die drei Drehstromleiter 61 benützt werden.

Zur einfacheren zeichnerischen Darstellung sind die symmetrisch zur Längs- oder Querachse liegenden und mehrfach vorkommenden, an sich identischen Einzelbestandteile oder 50 Gruppen nur einmal ausführlich dargestellt, ihre Anordnung aber schematisch definiert.

