

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2560/87

(51) Int.Cl.⁶ : F16H 3/08
F16H 37/04

(22) Anmeldetag: 8.10.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1997

(45) Ausgabetag: 25. 8.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3309869A1 DE 3532473A1 US 3507350A
WO 85/01335A1

(73) Patentinhaber:

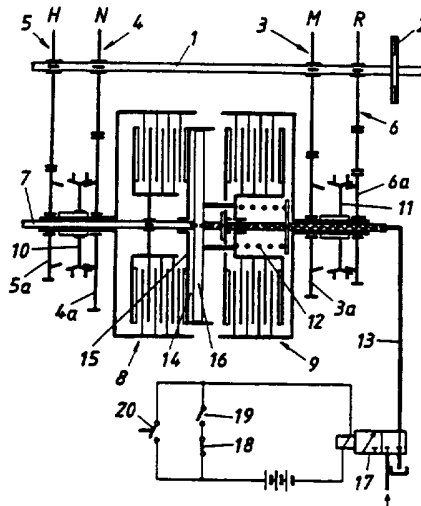
STEYR-DAIMLER-PUCH AKTIENGESELLSCHAFT
A-1010 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

GARTNER HELFRIED
ARDAGGER, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) GESCHWINDIGKEITS-WECHSELGETRIEBE FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Ein Geschwindigkeits-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge weist mehrere Getriebestufen (R, N, M, H) auf, die aus dauernd in Eingriff stehenden Zahnradern (3 - 6) bestehen. Von diesen Zahnradern (3 - 6) ist jeweils eines (3a - 6a) ein Losrad. Ferner sind mehrere Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11) vorgesehen, von denen zwei (8,9) durch Druckmittelbeaufschlagung betätigbar und wechselweise unter Last schaltbar ausgebildet sind. Um den Fahrtrichtungswechsel für den Fahrer einfacher zu gestalten und auch zu beschleunigen, sind mit der einen unter Last schaltbaren Kupplung 8 die Losräder (4a, 5a) zweier Getriebestufen (H, N) mittels einer als Kupplung dienenden Schaltmuffe (10) wechselweise verbunden. Die zweite unter Last schaltbare Kupplung (9) ist über eine weitere Schaltmuffe (11) wechselweise mit dem Losrad (3a) einer dritten Getriebestufe (M) sowie mit dem Losrad (6a) einer Getriebestufe (R) für die Rückwärtsfahrt in Verbindung. Ferner sind ein den Druckmittelzu- und -abfluß steuerndes Ventil (17) sowie ein Schalter (20;30) zur Veränderung der Fahrtrichtung vorgesehen, wobei dieser Schalter bei in das Losrad (6a) der Getriebestufe (R) für die Rückwärtsfahrt eingerückter Schaltmuffe (11) und zunächst geschlossener zweiter Kupplung (9) durch seine Betätigung jeweils einen Beaufschlagungswechsel der beiden unter Last schaltbaren Kupplungen (8, 9) herbeiführt.



Die Erfindung betrifft ein Geschwindigkeits-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge mit mehreren ausdauernd in Eingriff stehenden, ausschließlich entweder auf der Antriebswelle oder der Abtriebswelle angeordneten Zahnrädern, von denen jeweils eines ein Losrad ist, bestehenden Getriebestufen und mehreren Schaltkupplungen, von denen zwei durch Druckmittelbeaufschlagung betätigbar und wechselweise unter Last schaltbar ausgebildet sind, wobei mit den beiden unter Last schaltbaren Kupplungen jeweils die Losräder zweier Getriebestufen mittels je einer als Kupplung dienenden Schaltmuffe wechselweise verbunden sind.

Bei einer bekannten Ausführung (DE-S 3 309 869 A1) ist aufgabegemäß eine Vielzahl von ohne Unterbrechung des Kraftflusses schaltbaren Gängen vorhanden und es ist ein Anfahren mit einem bestimmten Gang möglich. Dementsprechend ist das Getriebe mit zwei Vorgelegewellen bzw. mit einer Eingangswelle, einer Vorgelegewelle und einer Abtriebswelle ausgestattet, was zu einer vergleichsweise komplizierten Konstruktion zwingt.

Der Erfindung liegt dagegen die Aufgabe zugrunde, ein Geschwindigkeits-Wechselgetriebe zu schaffen, das bei möglichst einfacher Konstruktion dem Fahrer hinsichtlich des Wechsels von Vorwärts- und Rückwärtsfahrt einen beträchtlichen Zeit- und Komfortgewinn erbringt.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß eine der Getriebestufen in an sich bekannter Weise als Getriebestufe für die Rückwärtsfahrt ausgebildet ist und zur Veränderung der Fahrtrichtung ein den Druckmittelzu- und -abfluß steuerndes Ventil dient, und daß ein zusätzlicher Schalter angeordnet ist, der bei in das Losrad der Getriebestufe für die Rückwärtsfahrt eingerückter Schaltmuffe und zunächst geschlossener zweiter Kupplung durch seine Betätigung jeweils einen Beaufschlagungswechsel der beiden unter Last schaltbaren Kupplungen herbeiführt.

Bei dieser Konstruktion braucht also der Fahrer den Handschalthebel oder ein sonstiges Betätigungsglied zur Getriebeschaltung nur einmal in die Stellung für die Rückwärtsfahrt zu bringen, in der das Losrad der Getriebestufe für die Rückwärtsfahrt mit der geschlossenen zweiten Kupplung verbunden ist, die andere kraftschlüssige Kupplung also kein Drehmoment überträgt und der Rückwärtsgang in üblicher Weise vor sich geht. Soll nun aber vorwärtsgefahren werden, braucht der Handschalthebel bzw. das betreffende Betätigungsglied der Getriebeschalteneinrichtung nicht mit mehr oder weniger Kraft- und Zeitaufwand in die Stellung für den betreffenden Vorwärtsgang gebracht zu werden, sondern es genügt die Betätigung des Schalters zur Veränderung der Fahrtrichtung, der ohne weiteres als einfacher und daher auch mühelos zu bedienender Berührungsschalter ausgebildet sein kann. Zur neuerlichen Rückwärtsfahrt bleibt der Handschalthebel bzw. das Betätigungsglied der Getriebeschalteneinrichtung in der zuerst gewählten Rückwärtsgangstellung, und es braucht nur der Schalter neuerlich berührt bzw. betätigt zu werden, um den Beaufschlagungswechsel der beiden Kupplungen und damit auch den Fahrtrichtungswechsel herbeizuführen. Diese beiden unter Last schaltbaren Kupplungen werden zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß die erste Kupplung durch ein hydraulisches Druckmittel betätigt und die zweite Kupplung durch Federkraft eingerückt wird, wenn die Druckmittelbeaufschlagung der ersten Kupplung aufhört. Da es sich beim Schalter zur Veränderung der Fahrtrichtung vorzugsweise um einen Bestandteil einer elektrischen Einrichtung handelt, die zum Stromkreis für das zweckmäßigerweise als Magnetventil ausgebildete Ventil gehört, ergibt sich ein vergleichsweise geringer und raumsparender technischer Aufwand.

Handelt es sich um eine pedalbetätigbare Trennkupplung im Antriebsstrang des Geschwindigkeits-Wechselgetriebes, so ist ein in Serie zum Schalter zur Veränderung der Fahrtrichtung angeordneter, nur bei Betätigung des Pedals geschlossener Sicherungsschalter vorgesehen. Dadurch wird dafür gesorgt, daß in günstiger Weise jeder Fahrtrichtungswechsel nur bei unterbrochenem Kraftfluß vom Motor zum Geschwindigkeits-Wechselgetriebe erfolgt.

Fehlbedienungen werden erfindungsgemäß durch einen ebenfalls in Serie zum Schalter zur Veränderung der Fahrtrichtung vorgesehenen weiteren Sicherungsschalter ausgeschlossen, der bei in Rückwärtsgangstellung befindlichem Betätigungsglied der Getriebeschalteneinrichtung schließbar ist. Selbstverständlich ist es dabei möglich, den Rückwärtsgang in üblicher Weise einzulegen, ohne eine nachfolgende Vorwärtsfahrt mit Hilfe des Schalters zur Veränderung der Fahrtrichtung auszulösen.

Um dem Fahrer stets anzuzeigen, welche Stellung das Betätigungsglied der Schalteinrichtung einnimmt bzw. welche Getriebestufe eingeschaltet ist, ist mit dem weiteren Sicherungsschalter eine die Verstellung des Betätigungsgliedes bei geschlossenem Schalter hindernde Anzeigevorrichtung verbunden. Rückt der Fahrer das Betätigungsglied der Schalteinrichtung in die Stellung zur Rückwärtsfahrt, so muß er daher, bevor er einen raschen Fahrtrichtungswechsel vornehmen will, erst den weiteren Sicherungsschalter betätigen und damit die Anzeigevorrichtung in die entsprechende Stellung bringen. Umgekehrt muß er die Anzeigevorrichtung zunächst beseitigen bzw. damit den weiteren Sicherungsschalter öffnen, wenn er die üblichen Vorwärtsgänge einrücken will.

Schließlich ist eine elektrische Zusatzeinrichtung vorgesehen, die bei Rückwärtsgangstellung befindlichem Betätigungsglied der Getriebeschalteneinrichtung nach jeder Fahrtunterbrechung und unabhängig von der Stellung des weiteren Sicherungsschalters die Rückwärtsfahrt des Fahrzeuges sichert. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß das Fahrzeug stets rückwärtsfährt, wenn sich das Betätigungsglied der Schalteinrichtung in der entsprechenden Stellung befindet, obwohl gegebenenfalls vorher durch Betätigung des Schalters zur Veränderung der Fahrtrichtung auch vorwärtsgefahren oder der weitere Sicherungsschalter ausgeschaltet wurde.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 ein dreistufiges Geschwindigkeits-Wechselgetriebe mit Rückwärtsgang im Schema und

Fig. 2 das Schaltschema der zugehörigen elektrischen Einrichtung.

Gemäß Fig. 1 weist das Geschwindigkeits-Wechselgetriebe eine Eingangswelle 1 auf, die von einem nicht dargestellten Motor her über eine pedalbetätigbare Trennkupplung 2 angetrieben wird, auf der die Antriebsräder von dauernd in Eingriff stehenden Zahnradpaaren 3, 4, 5 bzw. Zahnrädern 6 drehfest und axial unverschiebbar angeordnet sind. Das Zahnradpaar 3 entspricht einer mittleren Übersetzungsstufe M, das Zahnradpaar 4 der niedrigsten Übersetzungsstufe N, das Zahnradpaar 5 der höchsten Übersetzungsstufe H und die Zahnräder 6 der Getriebestufe R für die Rückwärtsfahrt. Auf der Getriebeabtriebswelle 7 sind die Losräder 2a, 3a, 4a und 6a der Getriebestufen M, N, H und R mittelbar gelagert. Ferner sind auf der Getriebeabtriebswelle 7 zwei unter Last schaltbare Kupplungen, nämlich die Lamellenkupplungen 8, 9 angeordnet. Mit der ersten Lamellenkupplung 8 sind die Losräder 4a, 5a mittels einer als Kupplung dienenden Schaltmuffe 10 wechselweise verbunden, wogegen die zweite unter Last schaltbare Kupplung 9 über eine weitere Schaltmuffe 11 mit dem Losrad 3a der mittleren bzw. der dritten Getriebestufe M und dem Losrad 6a der Getriebestufe R für die Rückwärtsfahrt in Verbindung steht.

Die Kupplung 9 wird unter der Wirkung einer Druckfeder 12 eingerückt und befindet sich gemäß Fig. 1 in Kupplungsstellung, wogegen die Kupplung 8 gelöst ist. Wird über die Leitung 13 ein hydraulisches Druckmittel in den Zylinderraum 14 eingebracht, so verschiebt sich einerseits der Zylinder 15 nach links, so daß es zu einem Kraftschluß in der ersten Kupplung 8 kommt, wogegen der Kolben 16 nach rechts bewegt, die Feder 12 zusammengedrückt und dadurch die zweite Kupplung 9 gelöst wird. Die beiden Kupplungen 8, 9 sind also wechselweise unter Last schaltbar ausgebildet, wobei die Kupplung 9 bei fehlender Druckmittelbeaufschlagung über die Leitung 13 stets eingeschaltet ist.

Wie ersichtlich, weisen beide Kupplungen 8, 9 als Abtriebsglied je eine Hohlwelle auf, auf der die Losräder 4a, 5a bzw. 3a, 6a der Zahnradpaare 4, 5 bzw. 3, 6 frei drehbar gelagert sind. Diese Losräder sind mittels der beiden verschiebbaren Schaltmuffen 10, 11 wechselweise mit den Hohlwellen der beiden Kupplungen 8, 9 in Antriebsverbindung. Gemäß Fig. 1 erfolgt in der dargestellten Stellung der Kraftfluß von der Getriebeeinangswelle über die Zahnradpaare 6 und die Kupplung 9 zur Getriebeabtriebswelle 7, es wird also im Rückwärtsgang gefahren, obwohl das Losrad 4a über die Schaltmuffe 10 mit der ersten Kupplung 8 in drehfester Verbindung steht. Erst wenn über die Leitung 13 Druckmittel in den Zylinderraum 14 zugeführt und dadurch die Kupplung 8 unter gleichzeitiger Lösung der Kupplung 9 eingeschaltet wird, ist das Losrad 4a mit der Abtriebswelle 7 verbunden und es wird mit der niedrigsten Übersetzungsstufe N vorwärtsgefahren.

Zur Druckmittelbeaufschlagung der beiden unter Last schaltbaren Kupplungen 8, 9 bzw. des Zylinderraumes 14 dient ein Magnetventil 17, in dessen Stromkreis zwei Schalter 18, 19 in Serie angeordnet sind. Der Schalter 18 wird mit Hilfe eines nicht dargestellten Handschalthebels oder eines sonstigen Betätigungsgliedes der Getriebeschalteneinrichtung beim Verschieben der einen oder anderen Schaltmuffe 10, 11 betätigt bzw. geschlossen, wogegen der Schalter 19 erst dann die Schließstellung einnimmt, wenn jeweils die Schaltbewegung beendet ist.

Wie vorstehend erwähnt, ist in Fig. 1 die Stellung dargestellt, die sich bei eingeschalteter Getriebestufe für den Rückwärtsgang ergibt, wobei außerdem angenommen ist, daß vorangehend die niedrigste Übersetzungsstufe N eingeschaltet war, was sich daraus ergibt, daß sich die Schaltmuffe 10 in Eingriffsstellung mit dem Losrad 4a befindet. Um nun ohne Betätigung des Betätigungsgliedes der Schalteinrichtung aus der Rückwärtsfahrt sofort in die Vorwärtsfahrt mit der niedrigsten Getriebestufe umschalten zu können, ist ein Schalter 20 zur Veränderung der Fahrtrichtung vorgesehen. Wird dieser Schalter geschlossen bzw. betätigt, so erfolgt eine Umstellung des Magnetventils 17, d.h. es wird der Zylinderraum 14 mit Druckmittel beaufschlagt, die Kupplung 8 eingeschaltet und die Kupplung 9 gelöst, so daß das Fahrzeug mit der niedrigsten Getriebestufe vorwärtsfährt, obwohl die Schaltmuffe 11 in Eingriffsstellung mit dem Losrad 6a verbleibt. Bei neuerlicher Betätigung des Schalters 20 kehrt das Magnetventil 17 in die dargestellte Stellung zurück, es wird dadurch die Kupplung 8 gelöst und die Kupplung 9 eingerückt, so daß der Kraftfluß wieder über das Losrad 6a erfolgt und im Rückwärtsgang gefahren wird.

Wie schon im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnt wurde, soll der Schalter 20 zur Veränderung der Fahrtrichtung nur unter bestimmten Bedingungen betätigt werden können. Nach Fig. 2 ist deshalb vorgesehen, daß der Schalter 20a einen Schaltkontakt eines Schrittschaltwerkes 21 bildet, das bei jeder Aktivierung umschaltet, also bei der ersten Aktivierung den Schalter 20a schließt, bei der nächsten Aktivierung öffnet usw.

Es wurde die Schaltkulisze 22 für den Schalthebel (nicht dargestellt) schematisch veranschaulicht, wobei dieser Schalthebel in die schon erwähnten Stellungen H, M, N und R verstellt werden kann, von denen im vorliegenden Zusammenhang nur die Stellung R weiter interessiert.

Befindet sich der Schalthebel in der Stellung R, so kann er mit Hilfe einer Sperrvorrichtung 23, 24 verriegelt werden. Beim Ausführungsbeispiel besteht diese Sperrvorrichtung aus einer in die Verstellspur des in der Stellung R befindlichen Schalthebels einklappbaren Verriegelungsplatte 23, die den Schalthebel in der Stellung R verriegelt. Durch das Verschwenken der Verriegelungsplatte 23 über die Verstellspur wird ein mit der Achse 24 gekuppelter Sicherungsschalter 25 geschlossen. Ferner ist am Kupplungspedal 26 des Fahrzeuges ein Fühler 27 vorgesehen, der einen zugeordneten Schalter 28 nur bei in der Auskuppplungsstellung befindlichem Pedal schließt. Ein von einem Handhebel 29 betätigter Schalter 30 dient der Handsteuerung. Durch seine Betätigung soll bei ordnungsgemäßem Betrieb erreicht werden, daß bei in der Stellung R befindlichem, gesichertem Schalthebel und ausgerückter Kupplung jeweils von der Rückwärtsfahrt auf die Vorwärtsfahrt und umgekehrt umgeschaltet werden kann. Soweit bisher beschrieben wurde, würde bei geschlossenen Schaltern 25 und 28 jede Betätigung des Handhebels 29 und damit des Schalters 30 zu einer Umsteuerung führen. Es ist nun aber die Lage des Schrittschalters 21 bei der Verstellung des Schalthebels in die Stellung R nicht eindeutig definiert. Um zu gewährleisten, daß die erste Fahrbewegung nach Erreichen dieser Schaltstellung und Einlegen der Sperrvorrichtung 23 in Rückwärtsrichtung erfolgt, ist eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung vorgesehen, die bereits zur Wirkung kommt, ehe noch das Kupplungspedal 26 im Auskuppplungssinn betätigt wird. Diese Sicherungsvorrichtung kann auf verschiedenste Weise ausgebildet sein. Beim Ausführungsbeispiel ist zwischen den Schaltern 28 und 30 über einen Kondensator 31 ein Relais 32 angeschlossen, das einen Kontakt 33 betätigt. Werden die Schalter 25 und 30 geschlossen, so lädt der Kondensator 31 auf, wonach das Relais 32 verzögert anspricht und über seinen Kontakt 33 den Schrittschalter 21 in die dem Fahren in Rückwärtsrichtung entsprechende Schaltstellung des Schaltkontaktes 20a stellt, sofern der Schalter nicht ohnehin diese Stellung einnimmt. Wird nun das Kupplungspedal 26 betätigt und der Schalter 28 geschlossen, so erfolgt die erste Fahrbewegung in Rückwärtsrichtung. Die elektrische Zusatzeinrichtung 31 - 33 wurde in Fig. 2 nur vereinfacht dargestellt. Sie kann auch zur Aktivierung einer Zusatzwicklung des Schrittschaltrelais 21 verwendet werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Schalter 33 als Ruhekontakt in Serie mit dem Schalter 20a zu schalten. Bei geschlossenem Schalter 28 wird das Relais 32 bei weiteren Schaltverstellungen des Schalters 30 wirkungslos, da es gegenüber dem Schrittschalter 21 wegen des Kondensators 31 nicht oder nur verzögert anspricht. Der Handhebel 29 kann als Zusatzhebel am Lenkrad des Fahrzeuges angebracht werden.

Patentansprüche

1. Geschwindigkeits-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge mit mehreren aus dauernd in Eingriff stehenden, ausschließlich entweder auf der Antriebswelle oder der Abtriebswelle angeordneten Zahnradern, von denen jeweils eines ein Losrad ist, bestehenden Getriebestufen und mehreren Schaltkupplungen, von denen zwei durch Druckmittelbeaufschlagung betätigbar und wechselweise unter Last schaltbar ausgebildet sind, wobei mit den beiden unter Last schaltbaren Kupplungen jeweils die Losräder zweier Getriebestufen mittels je einer als Kupplung dienenden Schaltmuffe wechselweise verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Getriebestufen (H, N, M, R) in an sich bekannter Weise als Getriebestufe (R) für die Rückwärtsfahrt ausgebildet ist und zur Veränderung der Fahrtrichtung ein den Druckmittelzu- und -abfluß steuerndes Ventil dient, und daß ein zusätzlicher Schalter (20; 30) angeordnet ist, der bei in das Losrad (6a) der Getriebestufe (R) für die Rückwärtsfahrt eingerückter Schaltmuffe (11) und zunächst geschlossener zweiter Kupplung (9) durch seine Betätigung jeweils einen Beaufschlagungswechsel der beiden unter Last schaltbaren Kupplungen (8, 9) herbeiführt.
2. Geschwindigkeits-Wechselgetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer pedaltätätigbaren Trennkupplung (2) im Antriebsstrang des Geschwindigkeits-Wechselgetriebes ein in Serie zum Schalter (30) zur Veränderung der Fahrtrichtung angeordneter, nur bei Betätigung des Pedals (26) geschlossener Sicherungsschalter (25) vorgesehen ist.

AT 404 062 B

3. Geschwindigkeits-Wechselgetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch einen ebenfalls in Serie zum Schalter (30) zur Veränderung der Fahrtrichtung vorgesehenen weiteren Sicherungsschalter (25) der bei in Rückwärtsgangstellung befindlichem Betätigungsglied der Getriebeschalteneinrichtung schließbar ist.

5

4. Geschwindigkeits-Wechselgetriebe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem weiteren Sicherungsschalter (25) eine die Verstellung des Betätigungsgliedes bei geschlossenem Schalter (25) hindernde Anzeigevorrichtung (23) verbunden ist.

10

5. Geschwindigkeits-Wechselgetriebe nach den Ansprüchen 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine elektrische Zusatzeinrichtung (31 - 33) vorgesehen ist, die bei in Rückwärtsgangstellung befindlichem Betätigungsglied der Getriebeschalteneinrichtung (22) nach jeder Fahrtunterbrechung und unabhängig von der Stellung des weiteren Sicherungsschalters (25) die Rückwärtsfahrt des Fahrzeuges sichert.

15

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

