

(19)



(11)

EP 2 463 227 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:

B66F 9/22 (2006.01)**B66F 9/075 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **11193250.5**(22) Anmeldetag: **13.12.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **13.12.2010 DE 102010062953****23.02.2011 DE 102011004596**(71) Anmelder: **Jungheinrich Aktiengesellschaft
22047 Hamburg (DE)**(72) Erfinder: **Haslberger, Johannes
84427 St. Wolfgang (DE)**(74) Vertreter: **Tiesmeyer, Johannes et al
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)****(54) Hydrauliktank für ein Flurförderzeug**

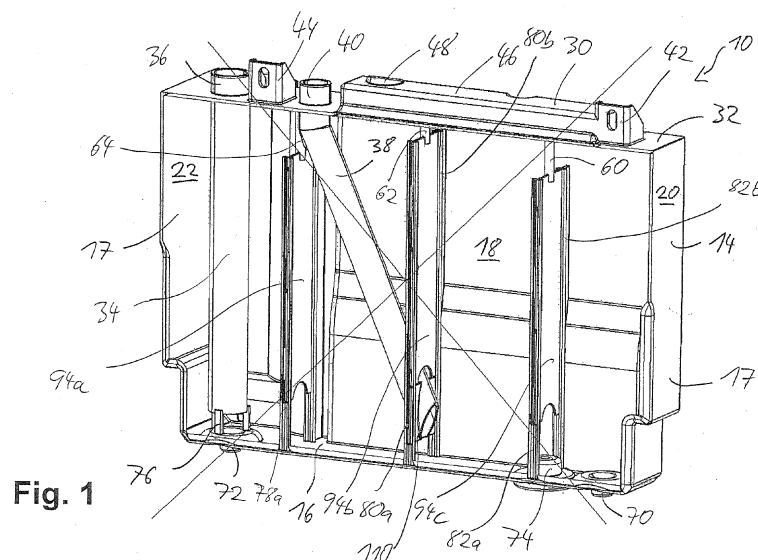
(57) Bereitgestellt wird ein Hydrauliktank (10) für ein Flurförderzeug, umfassend:

- ein einen Boden (16) und eine Seitenwandung (17) aufweisendes, einteilig hergestelltes Tankunterteil (14),
- ein mit einem oberen Rand der Seitenwandung verbundener, einteilig hergestellter Tankdeckel (32), der mit dem Boden (16) und der Seitenwandung (17) wenigstens eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer begrenzt,
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Ansauganschluss (36) des Tankdeckels (32) sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34), und

- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss (40) des Tankdeckels (32) sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38),

welcher sich dadurch auszeichnet, dass das Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) mit dem Tankdeckel (32) ein Tankoberteil (30) bildet, das als eine Baueinheit mit dem Tankunterteil (14) zu dem Hydrauliktank (10) zusammengefügt ist.

Bereitgestellt wird ferner ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Hydrauliktanks.

**Fig. 1****EP 2 463 227 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein einen Hydrauliktank für ein Flurförderzeug.

[0002] Insbesondere geht die Erfindung aus von einem Hydrauliktank für ein Flurförderzeug, umfassend:

- einen Boden und eine Seitenwandung aufweisendes, einteilig hergestelltes Tankunterteil,
- ein mit einem oberen Rand der Seitenwandung verbundener, einteilig hergestellter Tankdeckel, der mit dem Boden und der Seitenwandung wenigstens eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer begrenzt,
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Ansauganschluss des Tankdeckels sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Ansaugrohr, und
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss des Tankdeckels sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Rücklaufrohr.

[0003] Zum Anheben und Senken von Lasten weisen Flurförderzeuge ein Hydraulikaggregat mit einem zugehörigen Hydrauliktank auf. Das Hydraulikaggregat besteht typischerweise aus einem Antriebsmotor, zumeist einem Elektromotor, und einer von dem Antriebsmotor betriebenen Pumpe, die Hydraulikmedium (Hydrauliköl) über einen Ansauganschluss des Hydrauliktanks aus dem Hydrauliktank ansaugt. Zum Heben von Lasten wird beispielsweise ein einfach wirkender Hubzylinder über das Hydraulikaggregat betätigt, wobei zur Lasthaltung an dem Hydraulikzylinder beispielsweise ein Rückschlagventil in dem Hydraulikaggregat vorgesehen sein kann. Erfolgt mit dem Flurförderzeug ein Absenken einer Last, so fließt das Hydraulikmedium über eine Rücklaufleitung und einem Rücklaufanschluss des Hydrauliktanks in den Hydrauliktank zurück. Typischerweise erfolgt der Rücklauf des Hydraulikmediums (Hydrauliköls) über eine Rücklauffiltereinheit. Das Hydraulikaggregat kann ferner auch andere Funktionskomponenten des Flurförderzeugs mit unter Druck stehendem Hydraulikmedium versorgen, beispielsweise eine Lenkungseinrichtung.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung ist, einen Hydrauliktank der angesprochenen Art bereitzustellen, der kostengünstig hergestellt werden kann.

[0005] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, einen Hydrauliktank der angesprochenen Art bereitzustellen, der ohne großen Montageaufwand in einem Flurförderzeug montiert und in einen betriebsbereiten Zustand gebracht werden kann.

[0006] Zur Lösung wenigstens einer dieser Aufgaben schlägt die Erfindung vor, dass das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr mit dem Tankdeckel ein Tankoberteil bildet, das als eine

Baueinheit mit dem Tankunterteil zu dem Hydrauliktank zusammengefügt ist.

[0007] Erfindungsgemäß weist das Tankoberteil und damit der Hydrauliktank das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr als integrale Bestandteile auf, so dass diese nicht nachträglich montiert werden müssen. Der Hydrauliktank wird somit in einem einbaufertigen Zustand und auch das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr samt zugehörigem Hydraulikmedium-Ansauganschluss und Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss umfassend bereitgestellt. Die Fertigung dieses Hydrauliktanks ist kostengünstig möglich, da das Zusammenfügen auf Basis eines den Tankdeckel, das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr umfassenden Tankoberteils erfolgt, welches als Baueinheit mit dem Tankunterteil zu dem Hydrauliktank zusammengefügt wird. Vorzugsweise erfolgt dabei eine Verschweißung des Tankdeckels mit dem oberen Rand der Seitenwandung, wobei vor allem (aber nicht ausschließlich) an eine Laserverschweißung gedacht wird.

[0008] Fertigungsvorteile, insbesondere hinsichtlich der Einsparung von Fertigungskosten, werden insbesondere dann erreicht, wenn von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr wenigstens eines mit dem Tankdeckel einteilig hergestellt ist, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren.

[0009] Wenigstens eines von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr kann gegenüber einer Vertikalachse des Hydrauliktanks schräg verlaufen. Wird der Hydrauliktank in einem Spritzgussverfahren hergestellt, bei dem die Vertikalachse der Entformungsrichtung des Spritzgusswerkzeugs entspricht, ist es bevorzugt, dass ein solches gegenüber der Vertikalachse schräg verlaufendes Rohr nicht einteilig mit dem Tankdeckel hergestellt wird, sondern gesondert hergestellt und dann mit dem Deckel zusammengefügt wird, beispielsweise mit diesem verschweißt oder verklebt wird. Eine solche Ausgestaltung ist aber nicht nur für ein schräg verlaufendes Rohr von Interesse. Es wird deswegen allgemein vorgeschlagen, dass von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr wenigstens eines, vorzugsweise das gegenüber der Vertikalachse schräg verlaufende Rohr, mit dem Deckel verschweißt oder verklebt ist.

[0010] Zweckmäßig kann wenigstens eines von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr, vorzugsweise das Hydraulikmedium-Ansaugrohr, in Richtung der Vertikalachse des Hydrauliktanks verlaufen. Betreffend ein solches Rohr wird vor allem daran gedacht, dass dieses mit dem Tankdeckel einteilig hergestellt ist, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren. Die Vertikalachse kann dann zweckmäßig der Entformungsrichtung des Spritzgießwerkzeugs entsprechen.

[0011] Der Hydraulikmedium-Ansauganschluss ist vorzugsweise einteilig mit dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr oder/und mit dem Deckel hergestellt. Der Hy-

draulikmedium-Rücklaufanschluss ist vorzugsweise einteilig mit dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr oder/und mit dem Deckel hergestellt.

[0012] Es wird weiter daran gedacht, dass der Deckel ausgeführt ist mit wenigstens einem von

- a) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Halterungsformation an einer Deckelaußenseite zur Halterung des Tanks in dem Flurförderzeug,
- b) wenigstens einem vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Luftfilteranschluss, der vorzugsweise ein Schraubgewinde zur Verschraubung mit einem Luftfilter aufweist,
- c) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Eingriffsformation an einer Deckelinnenseite zum Eingriff mit einem zur Tankversteifung oder/und als Schwallenschutz in der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer vorgesehenen, sich zwischen einem vorderen und einem hinteren Wandungsabschnitt der Wandung erstreckenden Zwischenelement,
- d) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten, sich zwischen einem vorderen und einer hinteren Wandungsabschnitt der Wandung erstreckenden Zwischenelement an einer Deckelinnenseite, welches zur Tankversteifung oder/und als Schwallenschutz in der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer vorgesehen ist,
- e) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Halterungsformation an einer Deckelaußenseite zur Halterung einer Hydraulikleitung oder einer anderen dem Hydrauliktank räumlich zugeordneten oder zuzuordnenden Komponente.

[0013] Die angesprochenen Ausgestaltungsmöglichkeiten c) und d) sind nicht zwingend, aber typischerweise als Alternativen anzusehen. Durch die einteilige Herstellung mit dem Deckel wird die ansonsten nötige Montage gesonderter Komponenten eingespart, woraus sich wesentliche Kostenvorteile ergeben.

[0014] Betreffend das Tankunterteil wird vorgeschlagen, dass ein vorderer und ein hinterer Wandungsabschnitt durch wenigstens ein sich zwischen diesen erstreckendes, vorzugsweise als wenigstens einen Hydraulikmedium-Durchlass aufweisende oder freilassende Trennwand ausgeführtes Zwischenelement verbunden sind, welches als Schwallenschutz oder/und als Tankversteifung dient. Ein Hydraulikmedium-Schwallenschutz (Öl-Schwallenschutz) und eine Tankversteifung ist in der Regel erforderlich, da der Hydrauliktank in einem sich bewegendem, zu beschleunigenden und abzubremenden und um Kurven zu steuernden Flurförderzeug angeordnet ist, so dass das Hydraulikmedium entsprechenden Trägheitskräften ausgesetzt ist, die abzustützen sind und für die die resultierende Mediumverlagerungen zu begrenzen sind. Ferner kann im Betrieb des Flurförderzeugs bzw. des Hydraulikaggregats ein gewisser Unter-

druck oder Überdruck im Tank entstehen, der zu Verformungen der Tankwände führen könnte, denen die vorgeschlagene Tankversteifung entgegenwirkt.

[0015] Es wird in diesem Zusammenhang als besonders bevorzugt daran gedacht, dass das Zwischenelement einteilig, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren, mit der Seitenwandung hergestellt ist oder an dem vorderen und dem hinteren Wandungsabschnitt jeweils mit einer einteilig, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren, mit der Seitenwandung hergestellten Halterungsformation des vorderen bzw. hinteren Wandungsabschnitts in Formschlusseingriff steht. Weiter wird in diesem Zusammenhang vorgeschlagen, dass vermittels des Zwischenelements bzw. vermittels des Zwischenelements und des Formschlusseingriffs mit den Halterungsformationen sowohl Zugkräfte als auch Druckkräfte zwischen dem vorderen und dem hinteren Wandungsabschnitt übertragbar sind.

[0016] Sind nicht nur Druckkräfte, sondern auch Zugkräfte zwischen dem vorderen und dem hinteren Wandungsabschnitt übertragbar, so kann einer Verformung der Tankwände in Folge von auf das Hydraulikmedium wirkenden Trägheitskräften oder aufgrund von Überdrücken im Tank in hinreichendem Maße entgegengewirkt werden.

[0017] Zweckmäßig können mehrere derartige Zwischenelemente vorgesehen sein, in einer einer horizontalen Haupterstreckungsrichtung des Tanks entsprechenden Querrichtung des Tanks im Abstand voneinander angeordnet sind und diesen in vorzugsweise miteinander kommunizierende Sektionen unterteilen.

[0018] Als besonders zweckmäßig wird die Ausgestaltung mit einem oder mehreren mit den Wandungsabschnitten in Formschlusseingriff stehenden Zwischenelementen angesehen. Hierzu wird weiterbildend vorgeschlagen, dass die Halterungsformationen des vorderen und des hinteren Wandungsabschnitts als sich in Richtung einer Vertikalachse des Hydrauliktanks erstreckende Halterungsstege an der Wandungsinnenseite ausgeführt sind, die jeweils eine sich in Richtung der Vertikalachse erstreckende Halterungsaussparung aufweisen, welche sich ausgehend von einem Durchführungsschlitz in Querrichtung erweitert, um mit einem im wesentlichen komplementär geformten Halterungsrand des Zwischenelements zur Bildung des Formschlusseingriffs einzugreifen. Der Formschlusseingriff kann dabei der Art einer Schwalbenschwanzverbindung ausgeführt sein. Die Vertikalachse entspricht — wie angesprochen — vorzugsweise der Entformungsrichtung des Werkzeugs bei der Herstellung des Tankunterteils im Spritzgießverfahren.

[0019] Das Zwischenelement bzw. die mehreren Zwischenelemente sind jeweils mit ihren Halterungsrandern in die Halterungsaussparung der beiden zugeordneten Halterungsstege in Richtung der Vertikalachse eingeschoben, vorzugsweise bis sie an einem gewünschtenfalls gegenüber dem Boden nach oben versetzten Anschlag anstoßen.

[0020] Weist der Hydrauliktank ein gegenüber der Vertikalachse des Hydrauliktanks schräg verlaufendes Rohr auf, so kann dieses zweckmäßig mittels eines den vorderen und den hinteren Wandungsabschnitt verbindenden Zwischenelements gehalten oder abgestützt sein. Es wird speziell vorgeschlagen, dass das gegenüber der Vertikalachse des Hydrauliktanks schräg verlaufende Rohr von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr an einem unteren Endabschnitt durch ein den vorderen und den hinteren Wandungsabschnitt verbindendes Zwischenelement gehalten ist, wobei der Endabschnitt sich vorzugsweise durch eine Aussparung des Zwischenelements erstreckt und vorzugsweise mit diesem verschweißt oder verklebt ist.

[0021] Bei dem Zwischenelement kann es sich um ein Zwischenelement wie vorstehend angesprochen handeln, welches als Schwallenschutz oder/und als Tankverstärkung dient. Es kann sich aber auch um ein ggf. gegenüber einem solchen Zwischenelement zusätzliches, primär zur Rohrhalterung dienendes Zwischenelement handeln. Auch im letzteren Fall bietet sich die formchlüssige Haltung des Zwischenelements durch Haltungsstege mit Haltungsaussparungen und Ausführung des Zwischenelements mit im Wesentlichen komplex geformten Halterungsrändern als besonders zweckmäßig an.

[0022] Betreffend das Tankunterteil wird weiter daran gedacht, dass dieses ausgeführt ist mit wenigstens einem von

- a) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten Halterungsformation an einer Außenseite der Wandung oder/und an einer Außenseite des Bodens zur Halterung des Tanks in dem Flurförderzeug,
- b) wenigstens einem vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil in dessen Boden hergestellten Hydraulikmediumauslass, der vorzugsweise ein Schraubgewinde zur Verschließen mit einem einschraubbaren Verschlusselement aufweist,
- c) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten Halterungsformation an einer Innenseite des Bodens zur Halterung eines unteren Endabschnitts eines zugeordneten von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr,
- d) wenigstens einem vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten weiteren Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss,
- e) wenigstens einer Minimum-Markierung und wenigstens einer Maximum-Markierung an einer Außenseite der Wandung zur Kennzeichnung wenigstens eines vorgesehenen minimalen und wenigstens eines vorgesehenen maximalen Füllstands des Hydraulikmediums in Hydraulikmedium-Aufnahmekammer, wobei die Markierungen vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellt sind,

f) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten Halterungsformation an einer Außenseite der Wandung zur Halterung einer Hydraulikleitung oder einer anderen dem Hydrauliktank räumlich zugeordneten oder zuzuordnenden Komponente.

[0023] Durch eine einteilige Herstellung mit dem Tankunterteil wird die gesonderte Montage entsprechender gesondert hergestellter Komponenten eingespart.

[0024] Bevorzugt sind von dem Hydrauliktank zumindest der Tankdeckel und das Tankunterteil aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise einem Polyamid, hergestellt. Es wird insbesondere an ein Polyamid wie etwa PA6 oder PA12 gedacht. Es kommt auch Polypropylen als Material für die Herstellung der genannten Tankkomponenten in Frage.

[0025] Der Hydrauliktank kann mit allen angesprochenen zugehörigen Komponenten vollständig aus Kunststoffmaterial hergestellt sein und keine Metallteile enthalten. Es soll aber nicht ausgeschlossen sein, dass im Zusammenhang mit gewissen Komponenten oder Funktionen metallische Teilkomponenten in das Kunststoffmaterial eingeformt sind, beispielsweise Befestigungselemente, die Bestandteil einer der angesprochenen Halterungsformationen sind.

[0026] Die Erfindung stellt ferner ein Flurförderzeug bereit, welches mit einem wenigstens einem Hydraulikaggregat des Flurförderzeugs zugeordneten Hydrauliktank nach der Erfindung ausgestaltet ist. Der Hydrauliktank ist vorzugsweise mittels Halterungsformationen des Hydrauliktanks an einem Rahmen des Flurförderzeugs befestigt. Der Hydrauliktank kann eine platz sparende Anordnung des Hydrauliktanks, des Hydraulikaggregats und weiterer Komponenten des Flurförderzeugs ermöglichende angepasste Form aufweisen, beispielsweise eine oder mehrere Einbuchtungen zur Ermöglichung der Positionierung anderer Komponenten in unmittelbarer Nachbarschaft des Tanks unter gleichzeitiger guter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraums.

[0027] Die Erfindung stellt ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Hydrauliktanks bereit, welcher umfasst:

- einen Boden und eine Seitenwandung aufweisendes Tankunterteil,
- ein mit einem oberen Rand der Seitenwandung verbundener Tankdeckel, der mit dem Boden und der Seitenwandung wenigstens eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer begrenzt,
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Ansauganschluss des Tankdeckels sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Ansaugrohr, und
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss des Tankdeckels sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedi-

um-Rücklaufrohr.

[0028] Das Verfahren umfasst erfindungsgemäß die folgenden Herstellungsschritte:

A) einteiliges Herstellen des Tankunterteils, vorzugsweise unter Anwendung eines Spritzgießverfahren,
 B) Herstellen eines Tankoberteils, welches den Tankdeckel, das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr umfasst und als Baueinheit mit dem Tankunterteil zusammenfügbar ist, durch

- einteiliges Herstellen des Tankdeckels oder einer diesen und wenigstens eines von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr aufweisenden einteiligen Baueinheit, vorzugsweise unter Anwendung eines Spritzgießverfahren, und
- soweit nicht einteilig mit dem Tankdeckel hergestellt:
 - Ergänzen des Tankdeckels bzw. der Baueinheit um das Hydraulikmedium-Ansaugrohr oder/und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr zu einer Baueinheit, die den Tankdeckel, das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr aufweist, und

C) Zusammenfügen des Tankoberteils und des Tankunterteils zu dem Hydrauliktank.

[0029] Mit diesem Verfahren kann vorteilhaft ein Hydrauliktank der eingangs angesprochenen Art für ein Flurförderzeug bereitgestellt werden, der sich dadurch auszeichnet, dass das Hydraulikmedium-Ansaugrohr und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr mit dem Tankdeckel ein Tankoberteil bildet, das als eine Baueinheit mit dem Tankunterteil zu dem Hydrauliktank zusammengefügt ist.

[0030] Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens ergeben sich aus den vorstehenden Weiterbildungsvorschlägen zu dem erfindungsgemäßen Hydrauliktank.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen einbaufertig hergestellten Hydrauliktank nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer "transparenten" oder geschnittenen Darstellung.

Fig. 2 zeigt ein einen Tankdeckel, ein Ansaugrohr und ein Rücklaufrohr umfassendes Tankoberteil, welches fertiggestellt ist, um mit einem zu-

geordneten Tankunterteil zusammengefügt zu werden, um den Hydrauliktank gemäß Fig. 1 zu bilden.

5 Fig. 3

zeigt das zum Tankoberteil gemäß Fig. 2 zugeordnete Tankunterteil, welches einen Boden und eine Seitenwandung aufweist, die im mit dem Tankoberteil zusammengefügten Zustand zusammen mit dem Tankdeckel eine Aufnahmekammer begrenzen.

10

Fig. 4

zeigt das Tankunterteil der Fig. 3 in einer anderen Darstellung mit Sicht auf den Tankboden.

15

Fig. 5

zeigt das Tankunterteil in einer anderen Darstellung mit Sicht in den vom Tankboden und der Seitenwandung begrenzten Innenraum.

20

Fig. 6

zeigt das Tankunterteil in einer weiteren anderen Ansicht.

Fig. 7

zeigt eines von mehreren trennwandartigen Zwischenelementen, die im Innenraum des Tankunterteils angeordnet sind und als Schwappschutz und zur Versteifung dienen.

25

Fig. 8

zeigt ein Paar von stegartigen Halterungsformationen an der Innenseite eines vorderen und eines hinteren Randabschnitts des Tankunterteils zur formschlüssigen Halterung eines Zwischenelements wie in Fig. 7 gezeigt.

30

Fig. 9

zeigt das Zwischenelement der Fig. 7 in einer anderen Ansicht mit Sichtrichtung in einer Haupterstreckungsrichtung.

35

Fig. 10

zeigt das Tankoberteil der Fig. 2 in einer anderen Ansicht.

40

Fig. 11

zeigt den fertig hergestellten Hydrauliktank 10 in einer seitlichen Ansicht auf eine vordere Tankwand und eine Seitenwand.

45

[0032] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Hydrauliktank 10 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel. Der Tank ist in einer transparenten oder geschnittenen perspektivischen Darstellung gezeigt, die im Wesentlichen einem Schnitt entlang der Innenseite einer in Fig. 6 in Draufsicht auf die Außenseite gezeigten hinteren Tankwand 12 entspricht. In einem oberen Bereich des Hydrauliktanks entspricht dieser Schnitt einem Schnitt in der durch das in Fig. 1 durch ein Achsenkreuz gekennzeichneten Ebene.

50

55

[0033] Der Hydrauliktank umfasst ein Tankunterteil 14, welches einen Tankboden 16 und eine Seitenwandung 17 umfasst, welche von der schon angesprochenen hinteren Tankwand 12, einer dieser gegenüberliegenden

vorderen Tankwand 18 und zwei in einer Querrichtung zur durch die Tankwände 12 und 18 definierten Vorne-Hinten-Richtung einander gegenüberliegenden Seitenwänden 20 und 22 gebildet ist.

[0034] Das Tankunterteil kann vorteilhaft einteilig in einem Spritzgießverfahren aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial, beispielsweise Polyamid, hergestellt sein, unter Verwendung eines Spritzgießwerkzeugs, dessen Entformungsrichtung einer Vertikalachse des Tankunterteils entspricht.

[0035] Ein zu dem in den Fig. 3 bis 6 und 8 dargestellten Tankunterteil 14 zugehöriges Tankoberteil 30 ist in Fig. 2 gezeigt. Das Tankoberteil 30 umfasst einen Deckel 32, der zusammen mit der Seitenwandung 17 und dem Tankboden 16 eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer des Hydrauliktanks 10 begrenzt. Im fertiggestellten Zustand des Tanks gemäß Fig. 1 ist das Tankoberteil 30 mit dem Tankunterteil 14 zusammengefügt, bevorzugt durch Verschweißen, vorzugsweise Laserschweißen. Zweckmäßig kann die Kontaktfläche zwischen dem Tankdeckel und der Seitenwandung verschweißt werden, so dass der Laser nur eine zweidimensionale Kontur des Tankumfangs abfahren muss und nicht in der Höhe verstellt werden muss.

[0036] Das Tankoberteil 30 umfasst neben dem Tankdeckel 32 ein Hydraulikmedium-Ansaugrohr 34, welches mit einem oberen Endabschnitt über eine Oberseite des Tankdeckels 32 vorsteht, welcher als Hydraulikmedium-Ansauganschluss 36 dient, über den ein angeschlossenes Hydraulikaggregat Hydraulikmedium (vorzugsweise Hydrauliköl) aus dem Hydrauliktank 10 ansaugen kann. Bevorzugt ist das Ansaugrohr 34 einteilig mit dem Tankdeckel 32 hergestellt. Diese Herstellung kann zweckmäßig mittels eines Spritzgießverfahrens erfolgen, unter Verwendung eines thermoplastischen Kunststoffmaterials, beispielsweise Polyamid. Zweckmäßig kann dabei die Entformungsrichtung des Spritzgießwerkzeugs einer Vertikalachse des Tankoberteils 30 entsprechen, in deren Richtung sich das Ansaugrohr 34 entspricht. Im zusammengefügten Zustand der Fig. 1 können die Vertikalachse des Tankoberteils 30 und die Vertikalachse des Tankunterteils 14 zusammenfallen.

[0037] Das Tankoberteil 30 umfasst ferner ein bereichsweise schräg gegenüber der Vertikalachse verlaufendes Hydraulikmedium-Rücklaufrohr 38, welches mit einem oberen Endabschnitt über eine Oberseite des Tankdeckels 32 vorsteht, der als Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss 40 dient. Über diesen Rücklaufanschluss kann im Hydraulikbetrieb des Hydraulikaggregats in den Hydrauliktank 10 zurückzuführendes Hydraulikmedium in den Hydrauliktank zurückgeführt werden. Je nach vorgesehenem Herstellungsverfahren bietet es sich an, auch das Rücklaufrohr 38 einteilig mit dem Tankdeckel 32 herzustellen oder das Rücklaufrohr 38 gesondert herzustellen und dann mit dem Tankdeckel 32 zusammenzufügen. Bevorzugt im Zusammenhang mit der Herstellung des Tankoberteils in einem Spritzgießverfahren ist eine gesonderte Herstellung des Rücklaufrohrs

38 aus einem vorzugsweise identischen Kunststoffmaterial. Das Rücklaufrohr 38 kann dann in eine hierfür vorgesehene Öffnung im Tankdeckel 32 eingeschoben und mit diesem fest und hydraulikmediumdicht verbunden werden, beispielsweise durch Verschweißen oder Verkleben. Auf diese Weise wird das in der Fig. 2 und 10 dargestellte Tankoberteil 30 als eine Baueinheit bereitgestellt, die als Baueinheit mit dem Tankunterteil 14 zusammengefügt werden kann.

[0038] Zweckmäßig können das Tankoberteil 30 bzw. der Tankdeckel 32 und das Tankunterteil 14 mit jeweils einteilig damit hergestellten weiteren Funktionselementen ausgestattet sein, die unmittelbar aus einer entsprechenden Formgebung der bei der Herstellung verwendeten Form, insbesondere Spritzgießform, resultieren.

[0039] So weist der Tankdeckel 32 einteilig mit ihm zusammenhängende Halterungsformationen oder Befestigungselemente 42 und 44 auf der Deckeloberseite auf, die zur sicheren Befestigung des Hydrauliktanks in einem Flurförderzeug an dessen Karosserierahmen dienen. Ferner weist der Tankdeckel 32 eine in Querrichtung längliche quaderförmige Ausgestaltung 46 auf, die mit einem Luftfilteranschluss 48 ausgeführt ist, der vorteilhaft ein einteilig eingeformtes Einschraubgewinde für den Luftfilter aufweisen kann.

[0040] Zur Anordnung und Befestigung wenigstens einer weiteren Komponente, beispielsweise einer oder mehrerer Hydraulikleitungen, weist der Deckel 32 im Bereich der kastenartigen Ausgestaltung 46 ferner eine Einbuchtung 50 und eine Einschrauböffnung 52 auf, die sich in einen Ansatz 54 an der Deckelunterseite erstreckt, um eine hinreichende Länge für die Aufnahme eines hier einen einschraubbaren Befestigungselements vorzusehen. Es wird auf Fig. 10 verwiesen. Ein weiterer derartiger Ansatz mit Einschrauböffnung auf der Oberseite sind mit 56 und 58 bezeichnet.

[0041] Ferner weist der Deckel 32 an seiner Unterseite mehrere Stützen 60, 62 und 64 auf, die mit gegenüber dem Tankunterteil 14 und gegenüber dem Tankoberteil 30 gesonderten Zwischenelementen formschlüssig eingreifen, die zur Tankversteifung und als Schwappschutz dienen und von denen eines in den Fig. 7 und 9 dargestellt ist. Gemäß Fig. 1 sind mehrere derartige Zwischenelemente in dem Tankunterteil 14 angeordnet.

[0042] Alle die vorstehend angesprochenen Funktionselemente sind mit dem Deckel 32 einteilig.

[0043] In entsprechender Weise weist auch das Tankunterteil 14 eingeformte bzw. einteilig damit hergestellte Ausgestaltungen und Funktionselemente auf. So sind am Tankboden 16 auf dessen Außenseite vorstehende Halterungsformationen 70 und 72 zur Lagerung und Befestigung des Tanks in dem Flurförderzeug realisiert (vgl. Fig. 4). Ferner ist im Tankboden 16 eine Ablassanordnung 74 realisiert, die zum Ablassen des in der Aufnahmekammer des Tanks befindlichen Hydraulikmediums (Hydrauliköls) dient und eine Öffnung mit Einschraubgewinde für eine Ablassschraube umfasst. Auf der Bodennenseite ist im Bereich der Halterungsformation 72

eine Stützenanordnung 76 realisiert, die mit dem unteren Ende des Saugrohrs 34 formschlüssig eingreift und das Saugrohr 34 gegen im Betrieb entstehende Vibrationen sichert. Ferner sind an der hinteren Tankwand 12 und an der vorderen Tankwand 18 an deren Innenseite Halterungsstege einteilig mit der betreffenden Tankwand ausgebildet, die zur formschlüssigen Halterung der schon angesprochenen Zwischenelemente und Herstellung einer auf Zug und Druck belastbaren Abstützverbindung zwischen der vorderen und der hinteren Tankwand dienen. Diese Halterungsstege sind in Fig. 5 mit 78a, 80a und 82a bzw. 78b, 80b und 82b bezeichnet. Alle diese angesprochenen Ausgestaltungen des Tankunterteils 14 sind einteilig mit diesem hergestellt. Die Halterungsstege erstrecken sich in Richtung der Vertikalachse des Tankunterteils. Fig. 8 zeigt ein Paar von einander zugeordneten Halterungsstegen, beispielsweise die Stege 80a und 80b, an der vorderen und der hinteren Tankwand in einer vergrößerten Darstellung gemäß einer anderen Sichtrichtung.

[0044] Ferner können zweckmäßig auch Minimum- und Maximum-Markierungen für den Füllstand des Hydraulikmediums in dem Tank in die Außenseite der Tankseitenwandung einteilig eingeformt sein, wie in den Fig. 3, 4 und 11 zu erkennen.

[0045] Vorteilhaft kann der Hydrauliktank 10 und speziell auch dessen Unterteil 14 eine solche Form aufweisen, die eine Bauraum sparende kompakte Anordnung des Hydrauliktanks 10 samt benachbart zu diesem anzuordnenden Komponenten wie Hydraulikaggregat und Motor des Flurförderzeugs ermöglichen. So weist die vordere Tankwand 18 in einem unteren Bereich eine Einbuchtung 90, sowie in einem an die Seitenwand 22 angrenzenden Bereich fast über die gesamte Höhe eine Ausbuchtung 92 auf (vgl. Fig. 3, 4 und 5). Auch die Seitenwände 20 und 22 verlaufen in Vertikalrichtung in einer bestimmten Weise, im Hinblick auf die Anordnung des Tanks im Flurförderzeug (vgl. Fig. 1, 4 und 11).

[0046] Gemäß Fig. 1 sind drei Zwischenelemente 94a, 94b und 94c in den Tank aufgenommen und durch ein jeweiliges Halterungsstegpaar 78a, 78b bzw. 80a, 80b bzw. 82a, 82b formschlüssig gehalten. Hierzu weisen die Stege sich in Vertikalrichtung erstreckende Halterungsaussparungen oder -nuten 96a bzw. 96b auf, die gegenüber einem wandartigen Abschnitt 98 des jeweiligen Halterungselements in Querrichtung vorstehende, im Wesentlichen komplementär zur Aussparung ausgeführte Halterungsränder 100a bzw. 100b des jeweiligen Halterungselements aufnehmen. Es wird auf Fig. 7, 8 und 9 verwiesen. Bei dem in den Fig. 7 und 9 gezeigten Zwischenelement kann es sich um das Zwischenelement 94b handeln, welches mit den Stegen 80a, 80b formschlüssig eingreift.

[0047] Wie in Fig. 1 zu erkennen, wird der Tankinnenraum durch die Zwischenelemente in Sektionen unterteilt, die aber aufgrund freibleibender Durchlässe unterhalb des jeweiligen Zwischenelements miteinander kommunizieren, so dass das Hydraulikmedium von Sektion

zu Sektion fließen kann. Zur Sicherstellung eines Hydraulikmediumdurchlasses können die Zwischenelemente beispielsweise an einem unteren Rand eine Aussparung aufweisen, wie in den Fig. 1 und 7 zu erkennen. Es können alternativ oder zusätzlich auch Durchgangslöcher in den Zwischenelementen ausgebildet sein.

[0048] Die Zwischenelemente werden jeweils vor dem Zusammenfügen des Tankoberteils mit dem Tankunterteil von oben in die Halterungsaussparungen des jeweiligen Halterungsstegpaars eingeschoben, vorzugsweise so weit, bis sie an einem von einem unteren Ende der nutartigen Halterungsaussparung gebildeten Anschlag anstoßen. Dieser Anschlag kann gegenüber dem Tankboden 16 nach oben versetzt sein, um den nötigen Hydraulikdurchfluss zwischen den Tanksektionen zu gewährleisten. Beim Zusammenfügen des Tankoberteils 30 mit dem Tankunterteil 14 greifen die oberen Ränder der Zwischenelemente in einen Halterungsschlitz einer jeweils zugeordneten der Stützen 60, 62 und 64 an der Deckelunterseite ein. Hierzu weisen die Stützen eine jeweils angepasste Länge auf, so dass einerseits das betreffende Zwischenelement in einer am Anschlag anschlagenden Soll-Position gesichert wird und andererseits der Deckel mittels des Zwischenelements abgestützt wird.

[0049] Die beschriebene Ausgestaltung der Zwischenelemente und der Halterungsstege ist so, dass sowohl Zugkräfte als auch Druckkräfte zwischen der vorderen und der hinteren Tankwand übertragen werden und somit dem Tank eine hohe Stabilität gegeben wird.

[0050] Wie angesprochen, ist das Ansaugrohr 34 bevorzugt am unteren Ende gegen Vibrationen gesichert, beispielsweise durch die angesprochene Stützenanordnung 76 am Tankboden. Auch betreffend das schräg verlaufende Rücklaufrohr 38 ist es empfehlenswert, eine Sicherung gegen Vibrationen vorzusehen, die das Rücklaufrohr an einem unteren Endbereich hält. Den in Fig. 1, 2 und 10 liegt eine diesbezüglich bevorzugte Realisierung zugrunde.

[0051] Das Rücklaufrohr 38 ist an einem unteren Ende mit einem Zwischenelement 110 ausgeführt oder versehen, welches wie die Zwischenelemente 94a, 94b und 94c mit Halterungsrändern beispielsweise ähnlich oder identisch zu den Halterungsrändern 100a und 100b ausgeführt ist, die in zugeordneter Halterungsaussparungen von Halterungsstegen an den Innenseiten der vorderen und der hinteren Tankwand formschlüssig eingreifen. Es können für die Halterung des Zwischenelements 110 gegenüber den Halterungsstegen 80a und 80b gesonderte Halterungsstege vorgesehen sein oder die Halterung des Zwischenelements 110 kann ebenfalls mittels der Halterungsstege 80a, 80b für das Zwischenelement 94b erfolgen. Im letzten Fall schlägt das Zwischenelement 94b nicht an einem einem Ende der Halterungsaussparung entsprechenden Anschlag an, sondern ist schon vor dem Zusammenfügen des Tankoberteils 30 mit dem Tankunterteil 14 zwischen der Stütze 62 und dem oberen Ende des Zwischenelements 110 am unteren Rohrende

des Rücklaufrohrs 38 des Tankoberteils 30 zu positionieren und dann gemeinsam mit dem Zwischenelement 110 beim Zusammensetzen des Tankoberteils mit dem Tankunterteil mit den Halterungsrändern in die Halterungsaussparung 96a und 96b einzuschieben. In Abweichung von der oben gegebenen Erläuterung sind in diesem Falle also nur die Zwischenelemente 94a und 94c vorab in dem Tankunterteil 14 zu positionieren, wohingegen das Zwischenelement 94b zusammen mit dem Tankoberteil 30 mit dem Tankunterteil 14 zusammenzufügen ist.

[0052] Das Zwischenelement 110 kann, wie in den Fig. 1, 2 und 10 angedeutet, eine Öffnung aufweisen, durch welche sich das untere Ende des Rücklaufrohrs 38 erstreckt. Vorzugsweise ist das Zwischenelement 110 mit dem Rücklaufrohr 38 verklebt oder verschweißt. Auch das Zwischenelement 110 kann der Versteifung des Tanks dienen und zusammen mit dem Zwischenelement 94b als Schwappschutz wirken.

[0053] Anzumerken ist, dass die Zwischenelemente 94a, 94b und 94c in Abweichung von dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel zweckmäßig mit dem Tankdeckel 32 einteilig ausgeführt sein können. In diesem Fall bietet es sich auch an, auf ein zusätzliches Zwischenelement zur Rohhalterung wie das Zwischenelement 110 zu verzichten und stattdessen das dem Zwischenelement 94b entsprechende, mit dem Tankdeckel 32 einteilige Zwischenelement auch für Realisierung der Rohhalterungsfunktion zu nutzen.

[0054] Die Zwischenelemente könnten bei der mit dem Tankdeckel 72 einteiligen Ausführung von der Unterseite des Tankdeckels 32 ausgehen, wobei dann allerdings vorzugsweise in einem oberen Bereich Durchlassöffnungen in den Zwischenelementen realisiert sind, um Luft von Tanksektion zu Tanksektion durchzulassen.

[0055] Wie schon angesprochen, kann ein Hydraulikmedium aus dem Hydrauliktank beziehendes Hydraulikaggregat auch andere hydraulische Verbraucher und hydraulisch betriebene Funktionselemente des Flurförderzeugs mit unter Druck stehendem Hydraulikmedium versorgen. Der Hydrauliktank kann deswegen ein oder mehrere zusätzliche Rücklaufanschlüsse aufweisen, die im Tankdeckel oder im Tankunterteil ausgeführt sein können. Die Fig. 3, 4 und 11 zeigen einen solchen zusätzlichen Rücklaufanschluss 120, der einteilig mit dem Unterteil 14 ausgeführt sein kann oder nachträglich in eine hierfür vorgesehene Öffnung des Tankunterteils 14 eingefügt und mit dem Tankunterteil vorzugsweise verklebt oder verschweißt sein kann. Der Rücklaufanschluss 120 kann beispielsweise als Rücklauf von einer Lenkung des Flurförderzeugs dienen.

[0056] Abwandlungen und Ergänzungen des Hydrauliktanks gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind ohne weiteres möglich, je nach Anforderungen und Einbausituationen in einem Flurförderzeug.

[0057] Bereitgestellt wird ein Hydrauliktank 10 für ein Flurförderzeug, umfassend:

- einen Boden 16 und eine Seitenwandung 17 aufweisendes, einteilig hergestelltes Tankunterteil 14,
- ein mit einem oberen Rand der Seitenwandung verbundener, einteilig hergestellter Tankdeckel 32, der mit dem Boden 16 und der Seitenwandung 17 wenigstens eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer begrenzt,
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Ansauganschluss 36 des Tankdeckels 32 sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Ansaugrohr 34, und
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss 40 des Tankdeckels 32 sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Rücklaufrohr 38,

welcher sich dadurch auszeichnet, dass das Hydraulikmedium-Ansaugrohr 34 und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr 38 mit dem Tankdeckel 32 ein Tankoberteil 30 bildet, das als eine Baueinheit mit dem Tankunterteil 14 zu dem Hydrauliktank 10 zusammengefügt ist.

[0058] Bereitgestellt wird ferner ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Hydrauliktanks.

Patentansprüche

1. Hydrauliktank (10) für ein Flurförderzeug, umfassend:

- einen Boden (16) und eine Seitenwandung (17) aufweisendes, einteilig hergestelltes Tankunterteil (14),
- ein mit einem oberen Rand der Seitenwandung verbundener, einteilig hergestellter Tankdeckel (32), der mit dem Boden (16) und der Seitenwandung (17) wenigstens eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer begrenzt,
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Ansauganschluss (36) des Tankdeckels (32) sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34), und
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss (40) des Tankdeckels (32) sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38);

dadurch gekennzeichnet,

dass das Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) mit dem Tankdeckel (32) ein Tankoberteil (30) bildet, das als

eine Baueinheit mit dem Tankunterteil (14) zu dem Hydrauliktank (10) zusammengefügt ist.

2. Hydrauliktank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) wenigstens eines (34) mit dem Tankdeckel (32) einteilig hergestellt ist, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren.
3. Hydrauliktank nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) wenigstens eines (38) gegenüber einer Vertikalachse des Hydrauliktanks schräg verläuft.
4. Hydrauliktank nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) wenigstens eines, vorzugsweise das gegenüber der Vertikalachse schräg verlaufende Rohr (38), mit dem Deckel (32) verschweißt oder verklebt ist.
5. Hydrauliktank nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (32) ausgeführt ist mit wenigstens einem von
 - a) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel (32) hergestellten Halterungsformation (42, 44) an einer Deckelaußenseite zur Halterung des Tanks in dem Flurförderzeug,
 - b) wenigstens einem vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Luftfilteranschluss (48), der vorzugsweise ein Schraubgewinde zur Verschraubung mit einem Luftfilter aufweist,
 - c) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Eingriffsformation (60, 62, 64) an einer Deckelinnenseite zum Eingriff mit einem zur Tankversteifung oder/und als Schwallenschutz in der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer vorgesehenen, sich zwischen einem vorderen (18) und einem hinteren (12) Wandungsabschnitt der Wandung (17) erstreckenden Zwischenelement (94a; 94b; 94c),
 - d) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten, sich zwischen einem vorderen und einer hinteren Wandungsabschnitt der Wandung erstreckenden Zwischenelement an einer Deckelinnenseite, welches zur Tankversteifung oder/und als Schwallenschutz in der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer vorgesehen ist,
 - e) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Deckel hergestellten Halterungsformation (54, 56, 50) an einer Deckelaußenseite zur Halterung einer Hydraulikleitung oder einer anderen dem Hydrauliktank räumlich zugeordneten

oder zuzuordnenden Komponente.

6. Hydrauliktank nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vorderer (18) und ein hinterer (12) Wandungsabschnitt durch wenigstens ein sich zwischen diesen erstreckendes, vorzugsweise als wenigstens einen Hydraulikmedium-Durchlass aufweisende oder freilassende Trennwand ausgeführtes Zwischenelement (94a, 94b, 94c) verbunden sind, welches als Schwallenschutz oder/und als Tankversteifung dient.
7. Hydrauliktank nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (94a, 94b, 94c) einteilig, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren, mit der Seitenwandung hergestellt ist oder an dem vorderen (18) und dem hinteren (12) Wandungsabschnitt jeweils mit einer einteilig, vorzugsweise in einem Spritzgießverfahren, mit der Seitenwandung hergestellten Halterungsformation (78a bzw. 78b; 80a bzw. 80b; 82a bzw. 82b) des vorderen bzw. hinteren Wandungsabschnitts in Formschlusseingriff steht.
8. Hydrauliktank nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Zwischenelements (94a, 94b, 94c) bzw. mittels des Zwischenelements und des Formschlusseingriffs mit den Halterungsformationen (78a, 78b; 80a, 80b; 82a, 82b) sowohl Zugkräfte als auch Druckkräfte zwischen dem vorderen (12) und dem hinteren (18) Wandungsabschnitt übertragbar sind.
9. Hydrauliktank nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungsformationen des vorderen und des hinteren Wandungsabschnitts als sich in Richtung einer Vertikalachse des Hydrauliktanks erstreckende Halterungsstege (78a, 78b; 80a, 80b; 82a, 82b) an der Wandungsinnenseite ausgeführt sind, die jeweils eine sich in Richtung der Vertikalachse erstreckende Halterungsaussparung (96a; 96b) aufweisen, welche sich ausgehend von einem Durchführungsschlitz in Querrichtung erweitert, um mit einem im wesentlichen komplementär geformten Halterungsrand (100a; 100b) des Zwischenelements (94a, 94b, 94c) zur Bildung des Formschlusseingriffs einzugreifen.
10. Hydrauliktank nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gegenüber der Vertikalachse des Hydrauliktanks schräg verlaufende Rohr (38) von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) an einem unteren Endabschnitt durch ein den vorderen (18) und den hinteren (12) Wandungsabschnitt verbindendes Zwischenelement (110) gehalten ist, wobei der Endabschnitt sich vorzugsweise durch eine Aussparung des Zwischenelements

(110) erstreckt und vorzugsweise mit diesem verschweißt oder verklebt ist.

11. Hydrauliktank nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tankunterteil (14) ausgeführt ist mit wenigstens einem von
- a) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten Halterungsformation (70, 72) an einer Außenseite der Wandung oder/und an einer Außenseite des Bodens (16) zur Halterung des Tanks in dem Flurförderzeug,
 - b) wenigstens einem vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil in dessen Boden (16) hergestellten Hydraulikmediumauslass (74), der vorzugsweise ein Schraubgewinde zur Verschließen mit einem einschraubbaren Verschlusselement aufweist,
 - c) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten Halterungsformation (76) an einer Innenseite des Bodens (16) zur Halterung eines unteren Endabschnitts eines zugeordneten von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr,
 - d) wenigstens einem vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten weiteren Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss (120),
 - e) wenigstens einer Minimum-Markierung und wenigstens einer Maximum-Markierung an einer Außenseite der Wandung (17) zur Kennzeichnung wenigstens eines vorgesehenen minimalen und wenigstens eines vorgesehenen maximalen Füllstands des Hydraulikmediums in Hydraulikmedium-Aufnahmekammer, wobei die Markierungen vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil (14) hergestellt sind,
 - f) wenigstens einer vorzugsweise einteilig mit dem Tankunterteil hergestellten Halterungsformation an einer Außenseite der Wandung zur Halterung einer Hydraulikleitung oder einer anderen dem Hydrauliktank räumlich zugeordneten oder zuzuordnenden Komponente.
12. Hydrauliktank nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Hydrauliktank zumindest der Tankdeckel (32) und das Tankunterteil (14) aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise einem Polyamid, höchstvorzugsweise einem Polyamid wie etwa PA6 oder PA12, oder/und aus einem Polypropylen (PP) hergestellt sind.
13. Flurförderzeug, mit einem wenigstens einem Hydraulikaggregat des Flurförderzeugs zugeordneten Hydrauliktank (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, der vorzugsweise mittels Halterungsformationen

(42, 44, 70, 72) des Hydrauliktanks an einem Rahmen des Flurförderzeugs befestigt ist.

14. Verfahren zum Herstellen eines Hydrauliktanks (10), welcher umfasst:

- ein einen Boden (16) und eine Seitenwandung (17) aufweisendes Tankunterteil (14),
- ein mit einem oberen Rand der Seitenwandung (17) verbundener Tankdeckel (32), der mit dem Boden (16) und der Seitenwandung (17) wenigstens eine Hydraulikmedium-Aufnahmekammer begrenzt,
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Ansauganschluss (36) des Tankdeckels (32) sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34), und
- wenigstens ein von einem Hydraulikmedium-Rücklaufanschluss (40) des Tankdeckels (32) sich vorzugsweise bis in einen unteren Bereich der Hydraulikmedium-Aufnahmekammer erstreckendes Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38);

wobei das Verfahren die Herstellungsschritte umfasst:

- A) einteiliges Herstellen des Tankunterteils (14), vorzugsweise unter Anwendung eines Spritzgießverfahren,
- B) Herstellen eines Tankoberteils (30), welches den Tankdeckel (32), das Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) umfasst und als Baueinheit mit dem Tankunterteil (14) zusammenfügbar ist, durch

- einteiliges Herstellen des Tankdeckels (32) oder einer diesen und wenigstens eines (34) von dem Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und dem Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) aufweisenden einteiligen Baueinheit, vorzugsweise unter Anwendung eines Spritzgießverfahren,
- und
- soweit nicht einteilig mit dem Tankdeckel (32) hergestellt:

- - Ergänzen des Tankdeckels bzw. der Baueinheit um das Hydraulikmedium-Ansaugrohr oder/und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) zu einer Baueinheit (30), die den Tankdeckel (32), das Hydraulikmedium-Ansaugrohr (34) und das Hydraulikmedium-Rücklaufrohr (38) aufweist, und

C) Zusammenfügen des Tankoberteil (30) und des Tankunterteils (14) zu dem Hydrauliktank (10).

15. Verfahren nach Anspruch 14, zum Herstellen eines Hydrauliktanks (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 12.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

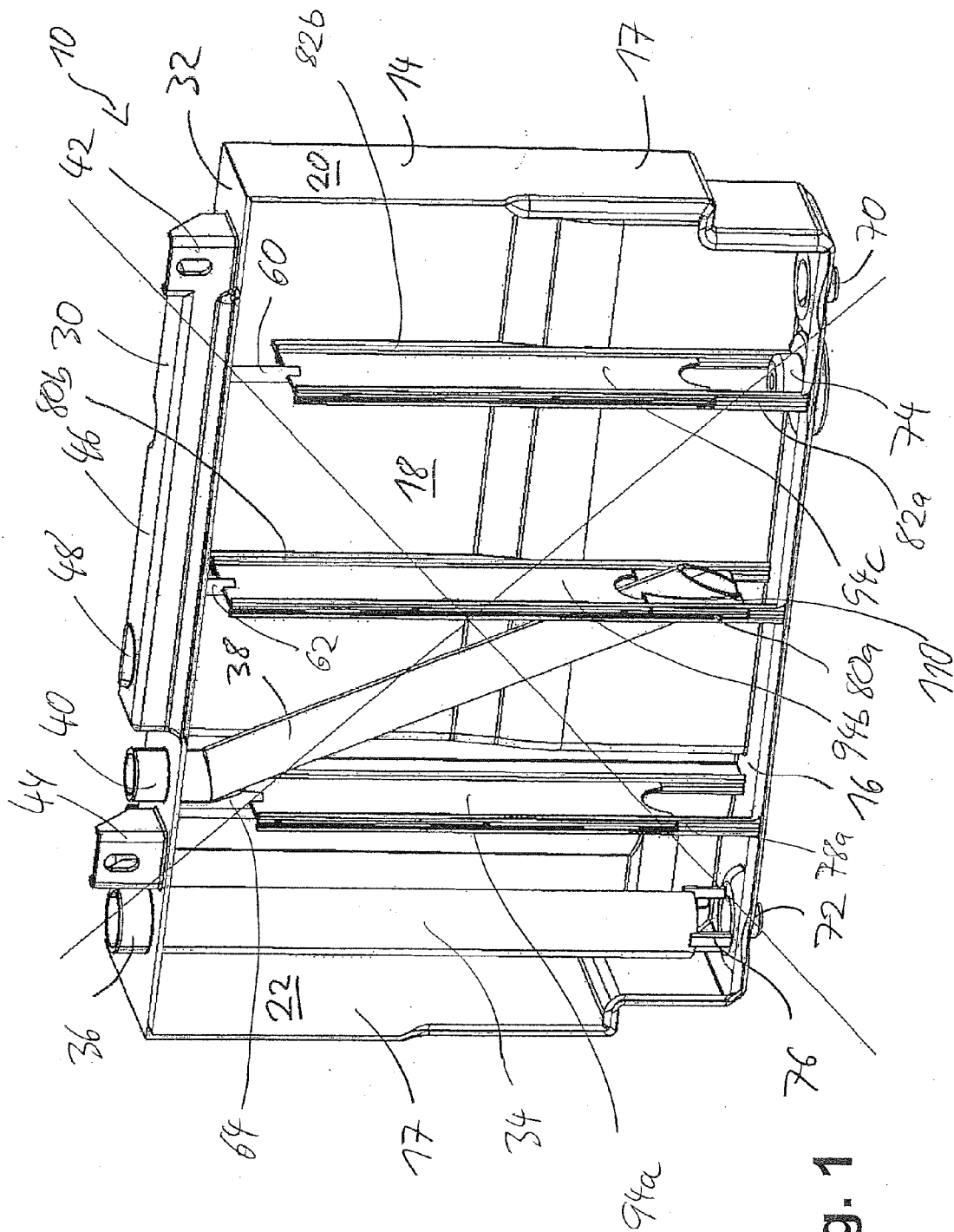
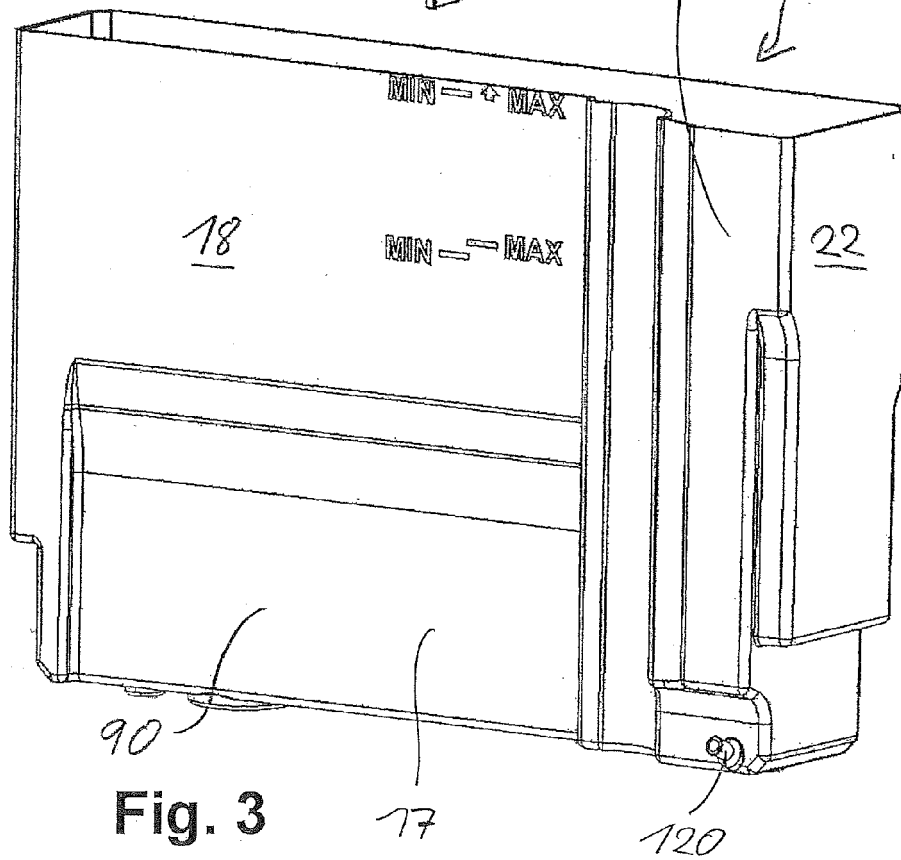
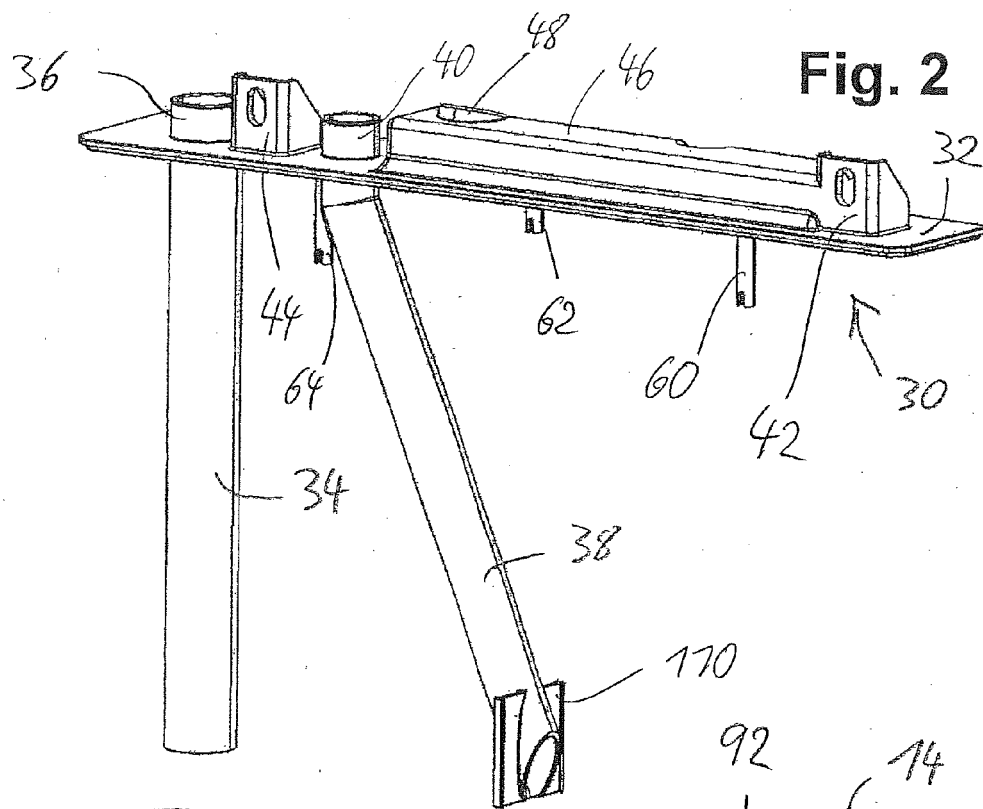


Fig. 1



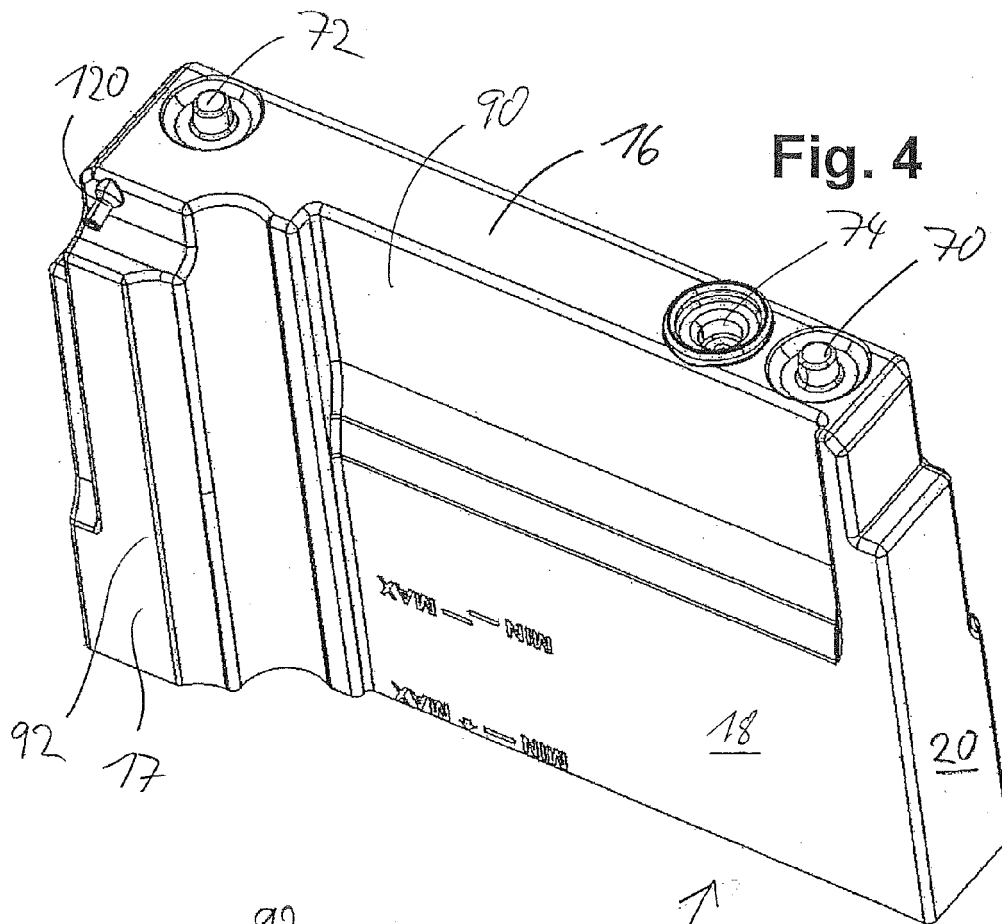


Fig. 4

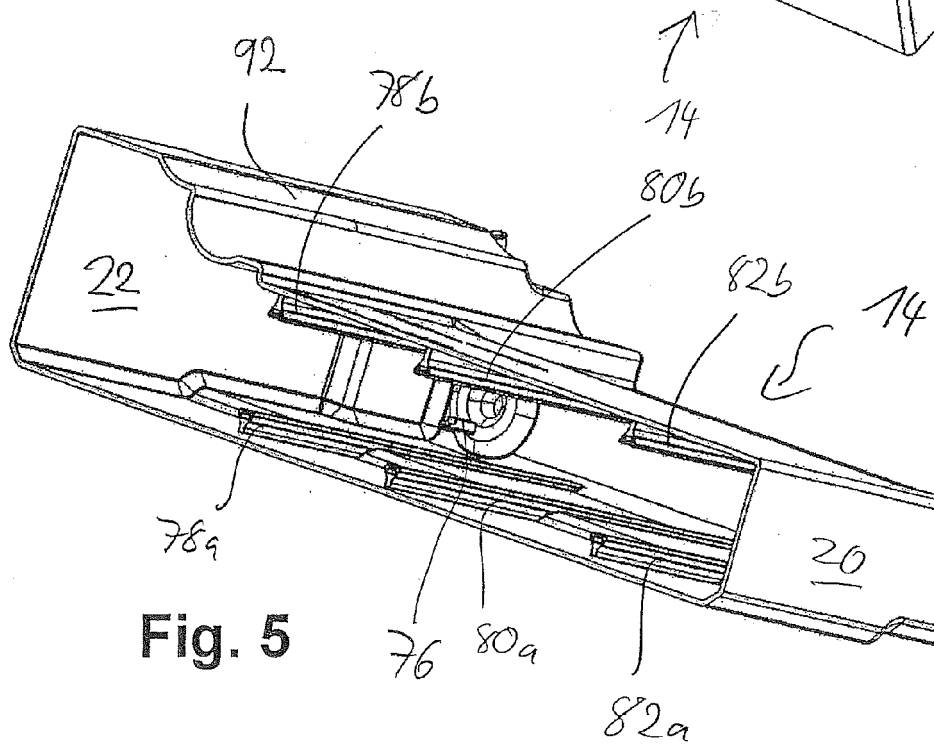


Fig. 5

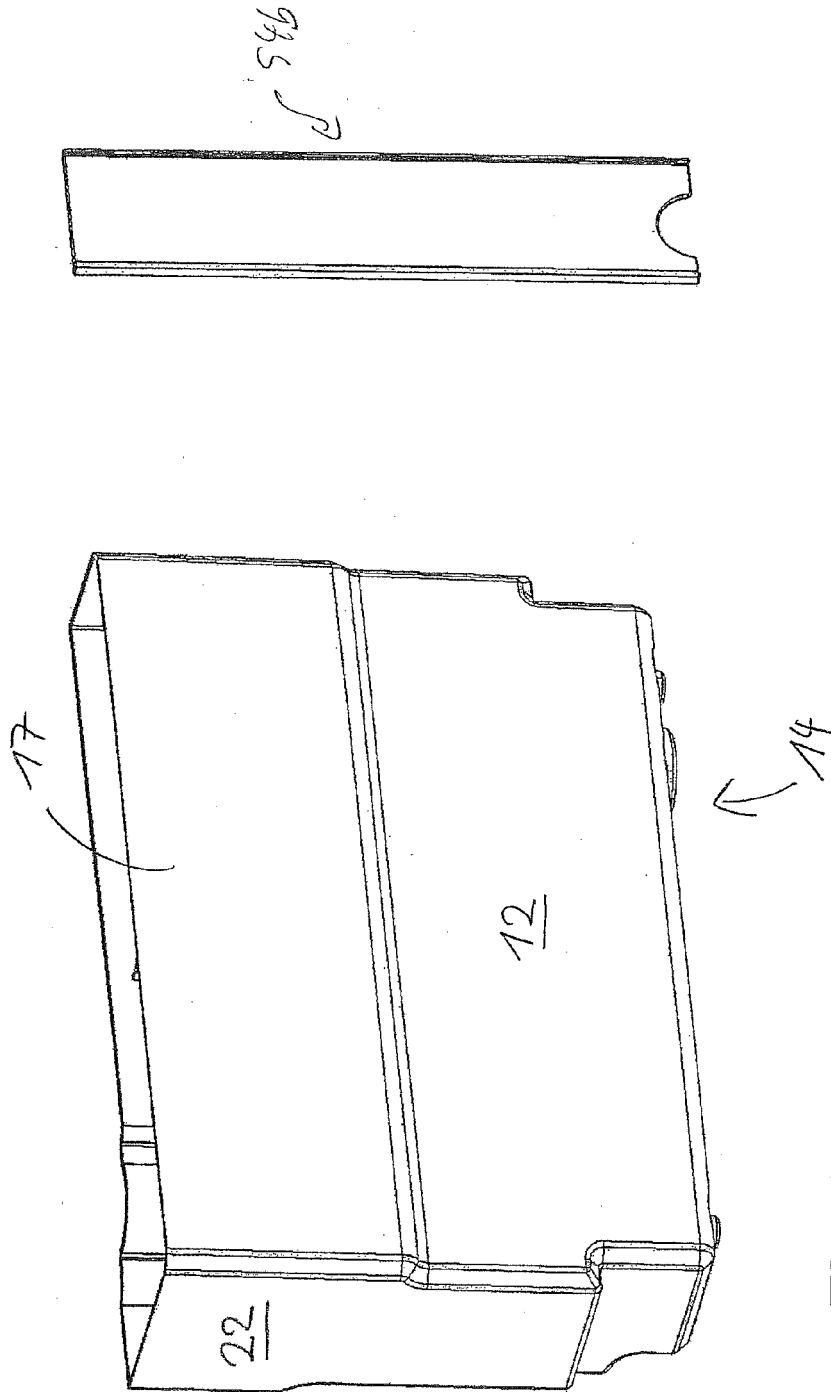
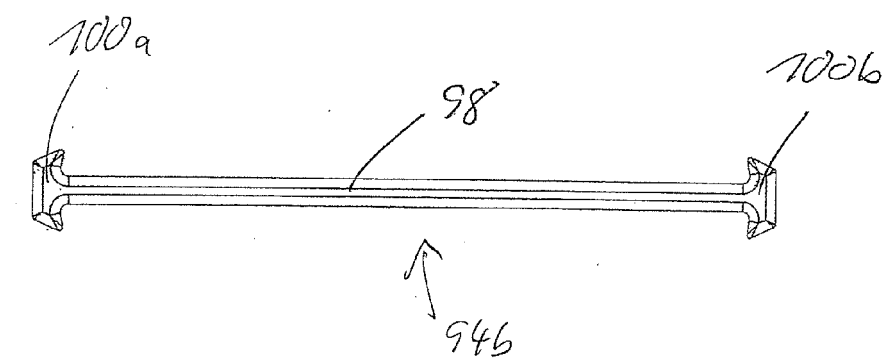
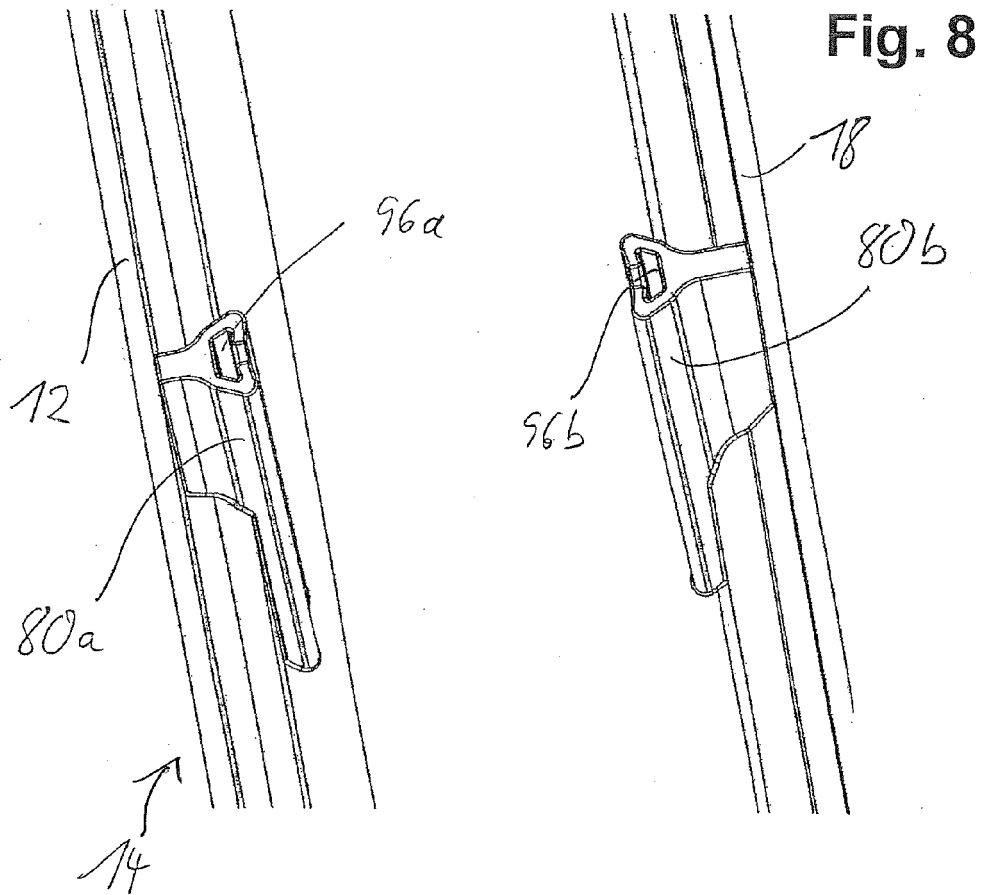
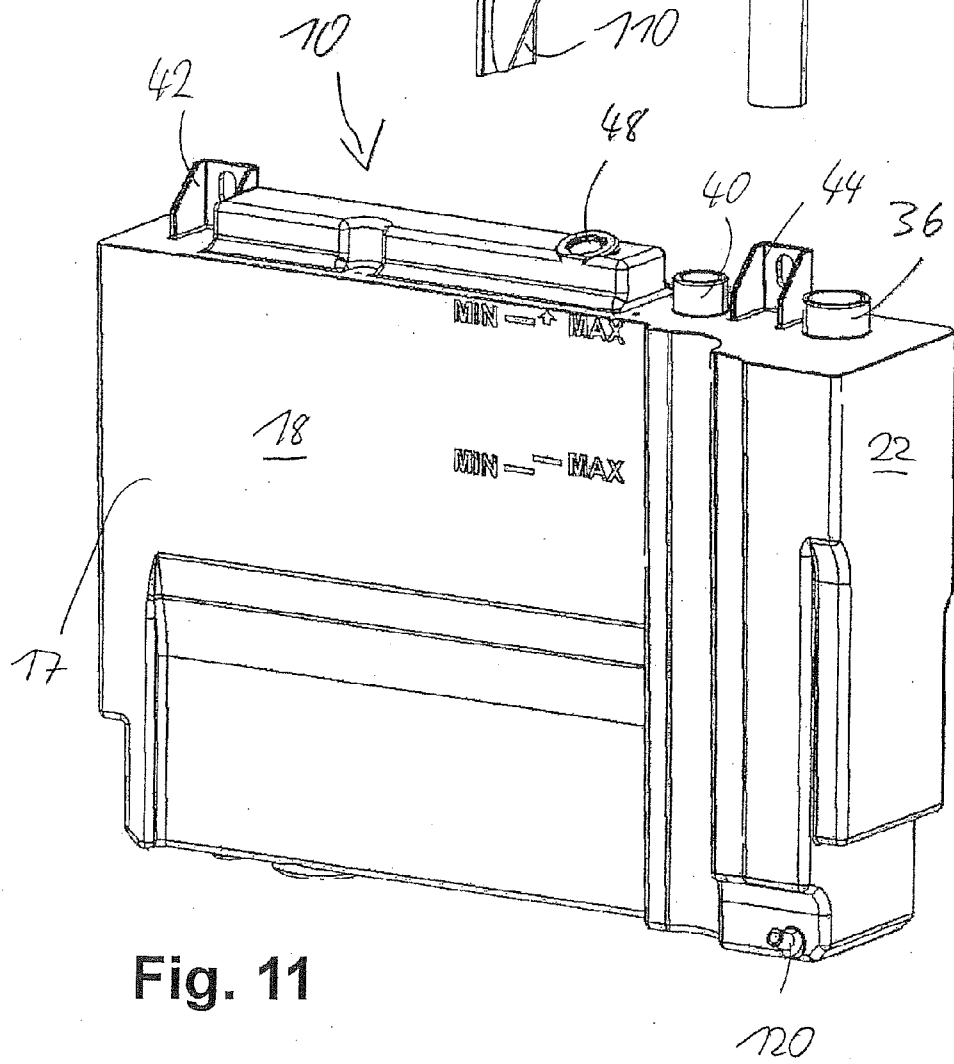
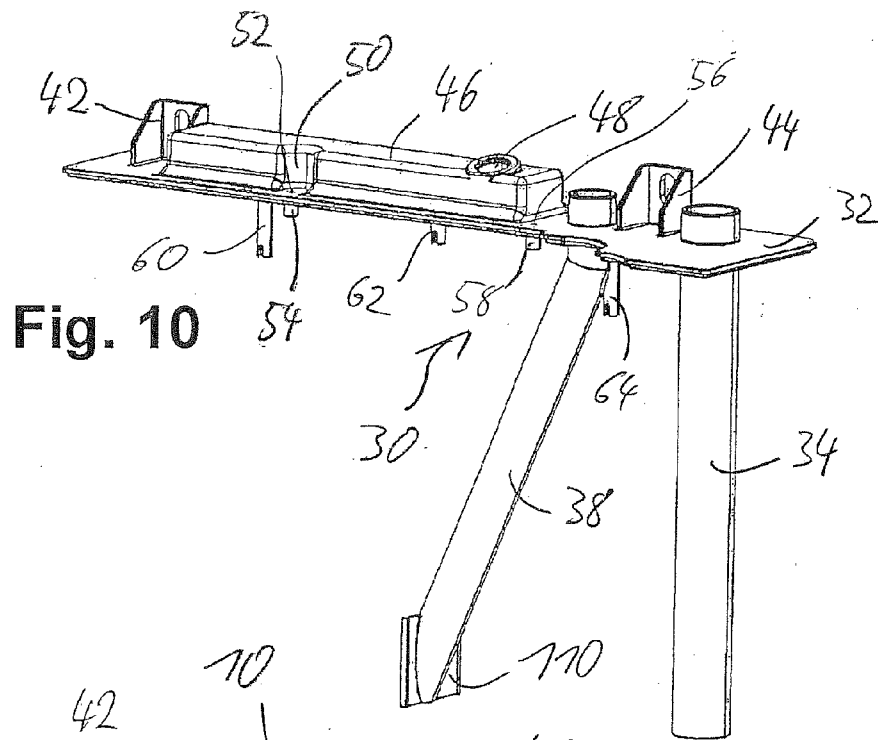


Fig. 7

Fig. 6







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 19 3250

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 12 582 A1 (MIAG FAHRZEUGBAU GMBH [DE]) 2. Oktober 1997 (1997-10-02)	1,3-5, 10,11, 13-15	INV. B66F9/22 B66F9/075
Y	* Zusammenfassung * * Abbildung 2 *	6-8	
X	DE 10 2005 035845 A1 (LINDE AG [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * Zusammenfassung * * Absätze [0008], [0011], [0013], [0014] * * Anspruch 1 * * Abbildung *	1,2,5, 12-15	
Y	DE 100 13 079 A1 (STILL GMBH [DE]) 20. September 2001 (2001-09-20)	6-8	
A	* Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 41 - Zeile 46 * * Abbildung 3 *	1	
A	JP 6 191297 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 12. Juli 1994 (1994-07-12) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2,7 *	1,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. März 2012	Prüfer Cabrał Matos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 19 3250

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19612582	A1	02-10-1997	KEINE	
DE 102005035845	A1	01-02-2007	KEINE	
DE 10013079	A1	20-09-2001	KEINE	
JP 6191297	A	12-07-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82