

(19)



(11)

EP 3 012 457 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2016 Patentblatt 2016/17

(51) Int Cl.:
F04D 13/06 ^(2006.01) **F04D 29/58** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14189767.8**

(22) Anmeldetag: **21.10.2014**

(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

(71) Anmelder: **Pierburg Pump Technology GmbH**
41460 Neuss (DE)

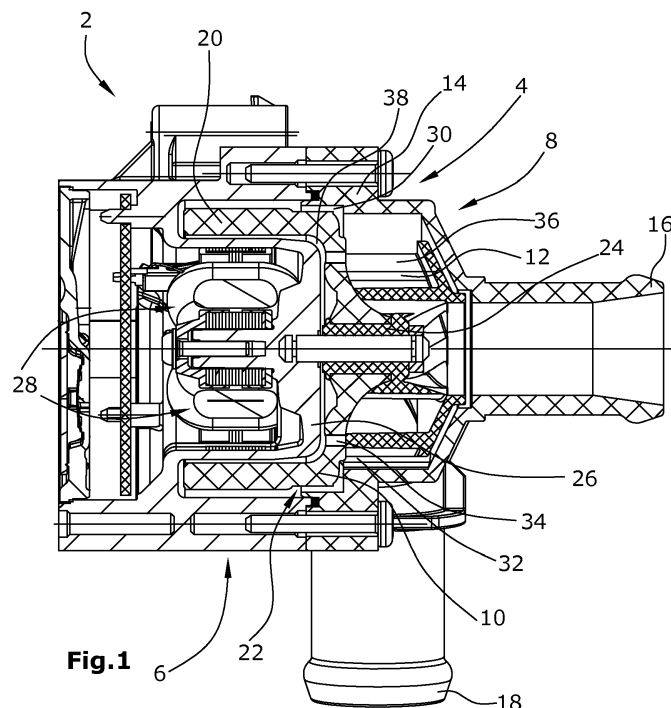
(72) Erfinder:
• **Chargui, Jamal**
44369 Dortmund (DE)
• **Wienecke, Thomas**
47877 Willich (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein Rütten Partnerschaftsgesellschaft**
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)

(54) ELEKTRISCHE KFZ-KÜHLMITTELPUMPE

(57) Die Erfindung betrifft eine Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe mit einem Gehäuse (4), das eine Pumpeneinheit (8) und eine Motoreinheit (6) aufweist, wobei die Motoreinheit (6) einen mittels Lagermitteln (24) im Gehäuse (4) gelagerten Motorrotor (22) sowie einen Motorstator (20) besitzt, wobei der Motorrotor (22) ein Laufradorgan (10) mit Schaufelelementen (12) der Pumpeneinheit (8) und ein in Axialrichtung verlaufendes Antrieb-

sorgan (20) aufweist, wobei Einlass- und Auslassöffnungen (30, 34) vorgesehen sind, die ein Durchströmen der Motoreinheit (6) mit einem Kühlfluid von einer Druckseite (24) der Pumpeneinheit (8) zu einer Saugseite (25) der Pumpeneinheit ermöglicht, wobei im Laufradorgan (10) die Auslassöffnungen (34) zur fluidischen Verbindung mit der Saugseite (36) der Pumpeneinheit (8) vorgesehen sind.

**Fig.1****EP 3 012 457 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe mit einem Gehäuse, das eine Pumpeneinheit und eine Motoreinheit aufweist, wobei die Motoreinheit einen mittels Lagermitteln im Gehäuse gelagerten Motorrotor sowie einen Motorstator besitzt, wobei der Motorrotor ein Laufradorgan mit Schaufelelementen der Pumpeneinheit und ein in Axialrichtung verlaufendes Antriebsorgan aufweist, wobei Einlass- und Auslassöffnungen vorgesehen sind, die ein Durchströmen der Motoreinheit mit einem Kühlfluid von einer Druckseite der Pumpeneinheit zu einer Saugseite der Pumpeneinheit ermöglicht.

[0002] Derartige elektrische KFZ-Kühlmittelpumpen sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. So offenbart die DE 199 48 972 A1 eine Motorpumpe mit einer Pumpeneinheit und einer Motoreinheit, wobei die Motoreinheit einen als Außenläufer gestalteten Motorrotor besitzt, der ein Laufradorgan mit Schaufelelementen besitzt. Zur Kühlung der Motoreinheit ist es bekannt, zu pumpendes Kühlfluid von einer Druckseite der Pumpeneinheit durch die Motoreinheit hin zu einer Saugseite der Pumpeneinheit zu führen. Gemäß der DE 199 48 972 A1 ist hier eine Öffnung im Gehäuse im Bereich der Pumpeneinheit vorgesehen, durch die das Kühlfluid in die Motoreinheit dringt, wobei das Kühlfluid die Motoreinheit über eine hohl ausgeführte Motorrotorwelle wieder verlässt. Des Weiteren ist es bekannt, dass das Kühlfluid die Motoreinheit über Öffnungen im Lagerbereich der Motorrotorwelle verlässt. In beiden Fällen kann die Funktion und Lebensdauer der KFZ-Kühlmittelpumpe durch Ablagerungen von im Kühlfluid befindlichen Teilchen, wie zum Beispiel Gießsand, beeinträchtigt werden. Insbesondere bei einer Ableitung des Kühlfluids durch den Lagerbereich kommt es zu einer hydroabrasiven Strömung, die zu einem hohen radialen und axialen Lagerverschleiß führt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, den oben genannten Nachteil auf einfache und kostengünstige Weise zu vermeiden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Laufradorgan die Auslassöffnungen zur fluidischen Verbindung mit der Saugseite der Pumpeneinheit vorgesehen sind. Durch das Vorsehen dieser Öffnungen im Laufrad wird den vorhandenen Schmutzteilchen die Möglichkeit gegeben, mit der Strömung über die Auslassöffnung zu entweichen, ohne in den kritischen Lagerbereich zu gelangen. werden vorhandene Schmutzteilchen durch die Zentrifugalkraft vom Lagerbereich der Motorrotorwelle weggeführt.

[0005] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der Motorrotor topfförmig ausgebildet, wobei das Antriebsorgan zylinderförmig ausgebildet ist. Hierbei können sich dann eventuell vorhandene Schmutzteilchen im Topfbereich des Motorrotors sammeln, ohne schädigend auf die Motoreinheit einzuwirken. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Motorrotor ein Außenläufer ist.

ßenläufer ist.

[0006] In vorteilhafter Weise ist die Motoreinheit ein elektronisch kommutierter Elektromotor. Um eine optimale Durchströmung zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn die Öffnungen im Bereich der vom Motormittelpunkt abgewandten Enden der Schaufelelemente angeordnet sind. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Öffnungen als Bohrungen ausgeführt sind, die kreisförmig, um 90° versetzt, angeordnet sind. Hierdurch findet eine auf die Lagermittel einwirkende Axialschubentlastung statt, was sich weiterhin positiv auf die Lebensdauer der Lagermittel auswirkt.

[0007] Des Weiteren kann in vorteilhafter Weise die Einlassöffnung als ringförmiger Spalt zwischen dem Gehäuse und dem zylinderförmigen Antriebsorgan ausgeführt sind. Insbesondere beim Nassläuferprinzip ergibt sich naturgemäß ein ringförmiger Spalt zwischen dem zylinderförmigen Antriebsorgan und dem Gehäuse, welcher auf einfache Weise die Eintrittsöffnung ausbildet.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert, hierbei zeigt:

Figur 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen KFZ-Kühlmittelpumpen,

Figur 2 eine schematische Schnittansicht der KFZ-Kühlmittelpumpe aus Fig. 1, und

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Motorrotors mit Laufradorgan.

[0009] Figur 1 zeigt in einer Schnittansicht eine erfindungsgemäße KFZ-Kühlmittelpumpe 2. Die KFZ-Kühlmittelpumpe 2 weist hierbei ein mehrteiliges Gehäuse 4 aus Kunststoff auf, in dem im Wesentlichen eine Motoreinheit 6 und eine Pumpeneinheit 8 vorgesehen sind. Die Pumpeneinheit 8 besteht im Wesentlichen aus einem Laufradorgan 10 mit angeformten Schaufelelementen 12. Auf bekannte Weise wird durch das Laufradorgan 10 im Gehäuseteil 14 der Pumpeneinheit 8 ein Druckaufbau bewirkt, wobei Kühlfluid über einen Einlassanschluss 16 zuführbar und über einen Auslassanschluss 18 abführbar ist. Das Laufradorgan 10 der Pumpeneinheit 8 ist einstückig mit einem zylindrischen Antriebsorgan 20 der Motoreinheit 6 verbunden und bildet auf diese Weise einen topfförmigen Motorrotor 22. Eine derartige Anordnung wird üblicher Weise als Außenläufer bezeichnet. Der Motorrotor 22 ist hierbei über Lagermittel 24 in einem Spalttopf 26 des Gehäuses 4 auf bekannte Weise gelagert. Der Motorrotor 22 bildet also hier zusammen mit einer Statoreinheit 28 einen elektronisch kommutierten Elektromotor, wobei im Antriebsorgan 20 des Motorrotors 22 nicht weiter dargestellte eingebettete Permanentmagnete vorgesehen sind, so dass der Motorrotor 22 durch das in der Statoreinheit 28 erzeugbare rotatorisch wandernde Magnetfeld mitgeschleppt und in Drehung versetzt wird. Als Einlassöffnung 30 für ein die Motoreinheit 6 zu kühlendes Kühlfluid ist im vorliegenden Ausführungs-

rungsbeispiel ein ringförmiger Spalt zwischen dem Gehäuse 4, hier zwischen dem Gehäuseteil 14 und dem zylinderförmigen Antriebsorgan 20 vorgesehen. Das Kühlfluid wird also über diese Einlassöffnung 30 von einer Druckseite 32 der Pumpeneinheit 8 in einen Spalt zwischen dem zylinderförmigen Antriebsorgan 20 und dem Spalttopf 18 hin zu Auslassöffnungen 34 zu einer Saugseite 36 der Pumpeneinheit 8 gefördert. Eventuell im Kühlfluid vorhandene Schmutzpartikel werden aufgrund ihrer Zentrifugalkraft im Übergang 38 zwischen dem zylinderförmigen Antriebsorgan 20 und dem Laufradorgan 10 gesammelt, so dass sie die Motoreinheit 6 und hier insbesondere die Lagermittel 24 nicht schädigen können.

[0010] Figur 2 zeigt in einer schematischen Ansicht den Kühlfluidstrom von der Einlassöffnung 30 zwischen dem Gehäuse 4 und dem Antriebsorgan 20 über einen Spalt zwischen dem Antriebsorgan 20 und dem Spalttopf 26 hin zu den Auslassöffnungen 34.

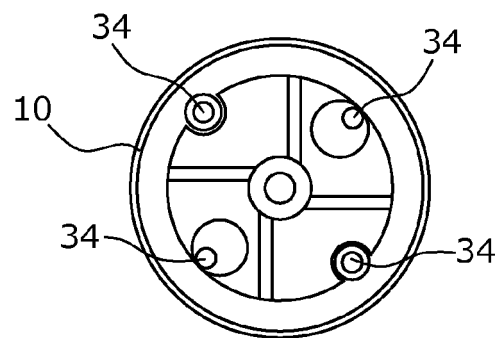
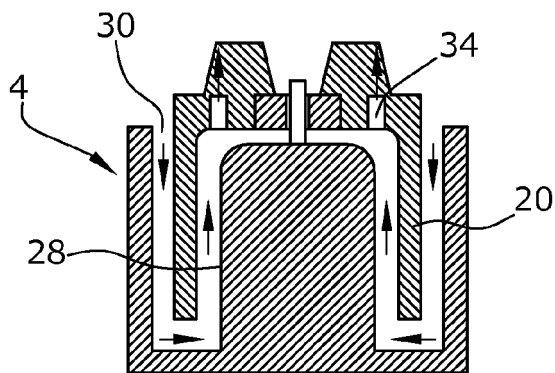
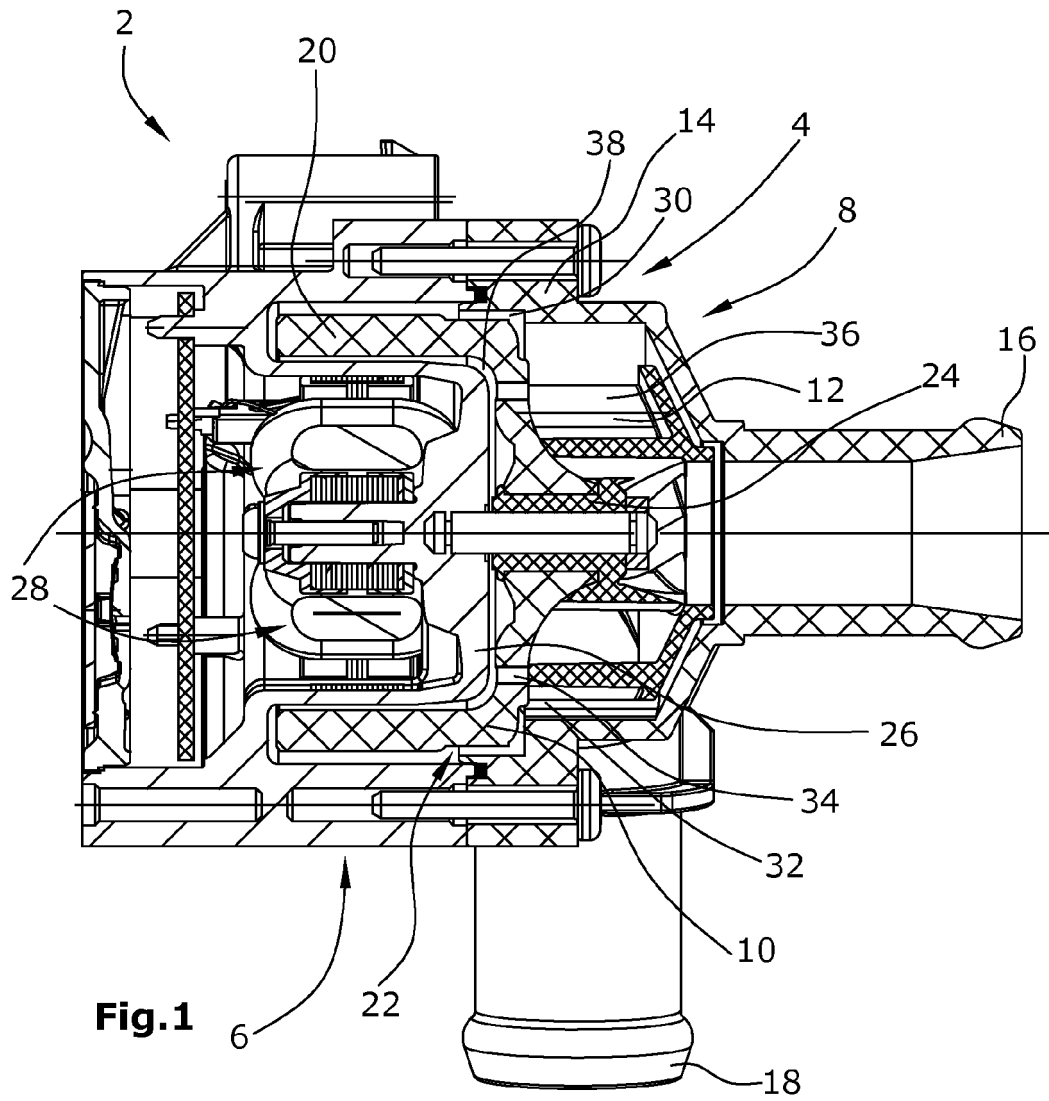
[0011] Figur 3 zeigt noch einmal in einer perspektivischen Ansicht den Motorrotor 22 mit dem Laufradorgan 10 und den Auslassöffnungen 34, die hier als Bohrungen ausgeführt sind, die kreisförmig, um 90° versetzt, angeordnet sind.

Elektromotor ist.

5. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnungen (34) im Bereich der vom Motorrotormittelpunkt abgewandten Enden der Schaufelelemente (12) angeordnet sind.
6. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnungen (34) als Bohrungen ausgeführt sind, die kreisförmig, um 90° versetzt angeordnet sind.
7. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 4 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassöffnung (30) als ringförmiger Spalt zwischen dem Gehäuse (4) und dem zylinderförmigen Antriebsorgan (20) ausgeführt ist.

Patentansprüche

1. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe mit einem Gehäuse (4), das eine Pumpeneinheit (8) und eine Motoreinheit (6) aufweist, wobei die Motoreinheit (6) einen mittels Lagermitteln (24) im Gehäuse (4) gelagerten Motorrotor (22) sowie einen Motorstator (20) besitzt, wobei der Motorrotor (22) ein Laufradorgan (10) mit Schaufelelementen (12) der Pumpeneinheit (8) und ein in Axialrichtung verlaufendes Antriebsorgan (20) aufweist, wobei Einlass- und Auslassöffnungen (30, 34) vorgesehen sind, die ein Durchströmen der Motoreinheit (6) mit einem Kühlfluid von einer Druckseite (24) der Pumpeneinheit (8) zu einer Saugseite (25) der Pumpeneinheit ermöglicht, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Laufradorgan (10) die Auslassöffnungen (34) zur fluidischen Verbindung mit der Saugseite (36) der Pumpeneinheit (8) vorgesehen sind.
2. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorrotor (22) topfförmig ausgebildet ist, wobei das Antriebsorgan (20) zylinderförmig ausgebildet ist.
3. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorrotor (22) ein Außenläufer ist.
4. Elektrische KFZ-Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoreinheit (6) ein elektronisch kommutierter





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 9767

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2009 009898 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 26. August 2010 (2010-08-26) * das ganze Dokument * * Absätze [0010] - [0012], [0014] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1,2 *	1-7	INV. F04D13/06 F04D29/58
X	US 2004/234395 A1 (HATANO MAKOTO [JP]) 25. November 2004 (2004-11-25) * das ganze Dokument * * Absätze [0022] - [0025], [0030], [0032], [0037] * * Abbildungen 1,2,4 *	1-3,5-7	
X	EP 0 913 910 A1 (SIEMENS CANADA LTD [CA]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * das ganze Dokument * * Absätze [0003], [0009] - [0013], [0016] * * Abbildungen 1,7 *	1,2,4-6	
X,D	DE 199 48 972 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. April 2001 (2001-04-19) * das ganze Dokument * * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 29 * * Abbildung 1 *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
X	DE 10 2011 117183 A1 (RUHRPUMPEN GMBH [DE]) 2. August 2012 (2012-08-02) * das ganze Dokument * * Absätze [0033], [0034], [0036], [0038] * * Abbildung 2 *	1,5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. April 2015	Prüfer Gombert, Ralf
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 18 9767

5 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.

07-04-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102009009898 A1	26-08-2010	DE 102009009898 A1	26-08-2010
			EP 2399033 A1	28-12-2011
			WO 2010094375 A1	26-08-2010
15	-----	-----	-----	-----
	US 2004234395 A1	25-11-2004	JP 2004346774 A	09-12-2004
			US 2004234395 A1	25-11-2004
	-----	-----	-----	-----
20	EP 0913910 A1	06-05-1999	DE 69804745 D1	16-05-2002
			DE 69804745 T2	21-11-2002
			EP 0913910 A1	06-05-1999
			US 5997261 A	07-12-1999
	-----	-----	-----	-----
	DE 19948972 A1	19-04-2001	KEINE	
25	-----	-----	-----	-----
	DE 102011117183 A1	02-08-2012	CN 103890404 A	25-06-2014
			DE 102011117183 A1	02-08-2012
			EP 2771580 A1	03-09-2014
			US 2014265692 A1	18-09-2014
			WO 2013060312 A1	02-05-2013
30	-----	-----	-----	-----
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19948972 A1 [0002]