(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2015-517043
(P2015-517043A)
(43)公表日　平成27年6月18日(2015.6.18)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F01N 3/08	***(2006.01)***	F01N	3/08	ZABB	3G091
B01D 53/86	***(2006.01)***	B01D	53/36	B	4D048
G01S 15/88	***(2006.01)***	G01S	15/88		5J083

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願2014-559188 (P2014-559188)
(86)(22)出願日　平成25年2月26日 (2013.2.26)
(85)翻訳文提出日　平成26年10月22日 (2014.10.22)
(86)国際出願番号　PCT/EP2013/053838
(87)国際公開番号　WO2013/127804
(87)国際公開日　平成25年9月6日 (2013.9.6)
(31)優先権主張番号　102012004269.8
(32)優先日　平成24年3月2日 (2012.3.2)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　500038927
エミテック　ゲゼルシヤフト　フユア　エミツシオンステクノロギー　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング
ドイツ連邦共和国　５３７９７　ローマール　ハウプトシュトラーセ　１２８
(74)代理人　100102185
弁理士　多田　繁範
(74)代理人　100129399
弁理士　寺田　雅弘
(72)発明者　ホジソン　ヤン
ドイツ国　５３８４０　トロイスドルフ　ブルーメンホーフ　２３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】排ガスの後処理のための液体添加剤用の輸送ユニット

(57)【要約】
本発明は、タンク（２）から液体添加剤を供給するための供給ユニット（１）であって、前記供給ユニット（１）は、前記タンク（２）内に取り付けられ、前記タンク（２）内の液体の表面（４）で反射されて充填レベルセンサ（３）まで戻る波を放出することができて受け取ることができる充填レベルセンサ（３）を有して、その結果前記波の通過時間を測定することによって充填レベルの測定が実行されることができ、前記供給ユニット（１）は、前記タンク（２）内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる少なくとも１つの追加のセンサ手段（５）を有する、供給ユニット（１）に関する。
【選択図】図１

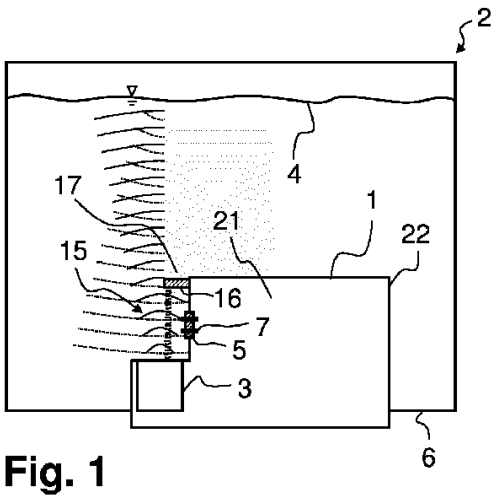

Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
タンク（２）から液体添加剤を輸送するための輸送ユニット（１）であって、前記輸送ユニット（１）は、前記タンク（２）内に取り付けられ、前記タンク（２）内の液体の表面（４）で反射されて充填レベルセンサ（３）まで戻る波を放出することができて受け取ることができる充填レベルセンサ（３）を有して、その結果前記波の通過時間を測定することによって充填レベルの測定が実行されることができ、前記輸送ユニット（１）は、前記タンク（２）内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる少なくとも１つの追加のセンサ手段（５）を有する、輸送ユニット（１）。
【請求項２】
前記充填レベルセンサ（３）は、超音波センサである、請求項１に記載の輸送ユニット（１）。
【請求項３】
前記輸送ユニット（１）は、前記タンク（２）のタンク底部（６）上に取り付けられることができ、前記追加のセンサ手段（５）は、前記充填レベルセンサ（３）よりも前記タンク底部（６）からさらに離れて配置される、請求項１または２に記載の輸送ユニット（１）。
【請求項４】
前記センサ手段（５）は、以下の測定、
前記タンク（２）内の前記液体添加剤の導電率の測定、
前記タンク（２）内の前記液体添加剤の電気的キャパシタンスの測定、および、
前記タンク（２）内の前記液体添加剤の電気的インダクタンスの測定、
のうちの少なくとも１つが実行されることができる少なくとも１つの電気接点（７）を有する、請求項１～３のいずれか１項に記載の輸送ユニット（１）。
【請求項５】
前記センサ手段（５）は、少なくとも１つの温度センサ（８）およびヒータ（９）を有して、前記タンク（２）内の前記添加剤の熱容量の測定を実行するように構成される、請求項１～３のいずれか１項に記載の輸送ユニット（１）。
【請求項６】
前記センサ手段（５）は、凍結した添加剤から当該センサ手段（５）まで反射されて戻る波を放出して、受け取るために適していて、その結果前記波の前記通過時間を測定することによって、前記タンク（２）内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる、請求項１～３のいずれか１項に記載の輸送ユニット（１）。
【請求項７】
前記センサ手段（５）は、前記充填レベルセンサ（３）からの波のための測定位置（１１）までの前記輸送ユニットを通る偏向距離（１０）であり、前記測定位置（１１）において反射される波の前記通過時間を測定することによって、前記タンク（２）内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる、請求項１～３のいずれか１項に記載の輸送ユニット（１）。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか１項に記載の輸送ユニット（１）が配置されるタンク底部（６）を有する、液体添加剤を格納するためのタンク（２）。
【請求項９】
内燃機関（１３）、内燃機関（１３）の排ガスを浄化するための排ガス処理装置（１４）、液体添加剤を格納するためのタンク（２）、および、前記タンク（２）から前記排ガス処理装置（１４）へと前記液体添加剤を輸送するための請求項１～７のいずれか１項に記載の輸送ユニット（１）を有する、自動車両（１２）。
【請求項１０】
タンク（２）内の液体添加剤の充填量を決定する方法であって、少なくとも、
ａ）充填レベルセンサ（３）を用いてタンク（２）内の液体添加剤に波の信号を出力す

るステップ、およびタイマを起動するステップ、
ｂ）前記充填レベルセンサ（３）を用いて前記波の信号に対する少なくとも１つの応答信号を受信するステップ、および充填レベル信号の少なくとも１つの通過時間を決定するステップ、および、
ｃ）前記少なくとも１つの通過時間から前記タンク（２）内の前記充填量を算出するステップ、
を有し、そして、
ｉ）ステップｃ）において所定の残余の充填量よりも少ない充填量が決定された場合に、前記タンク（２）内に凍結した添加剤があるかどうかを調べる追加のセンサ手段（５）を使用するステップ、および、
ｉｉ）ステップｉ）において凍結した添加剤が決定された場合に、決定した充填量を修正するステップ、
も実行される、方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、タンクから液体添加剤を輸送するための輸送ユニットに関する。輸送ユニットは、特に、内燃機関の排ガス処理装置に液体添加剤を輸送するために用いることができる。排ガス浄化方法が実行されて、その間に液体添加剤（燃料などの酸化剤および／または還元剤）が排ガスに対して供給される排ガス処理装置は、特に、自動車両の分野において普及している。
【背景技術】
【０００２】
広く使用される方法は、排ガス中の酸化窒素化合物が還元剤を用いて減少される選択接触還元（ＳＣＲ）法である。アンモニアが、還元剤として典型的に用いられる。アンモニアは、通常、それ自身が自動車両に直接格納されるのではなく、その代わりに、この目的のために設けられる反応器におけるおよび／または排ガス処理装置の排ガス流の範囲内の排ガスに関して、外部的にアンモニアに変換されることができる液体還元剤前駆体溶液の形である。還元剤前駆体溶液は、それから、液体添加剤である。頻繁に使用される還元剤前駆体溶液は、商品名ＡｄＢｌｕｅ（登録商標）で３２．５％の尿素量とともに得られることができる水性尿素溶液である。還元剤および還元剤前駆体溶液という用語は、以下で互いに同義語として使われて、「添加剤」という用語によってカバーされる。
【０００３】
液体添加剤を格納するために、通常、追加のまたは別々のタンクは、自動車両に設けられる。タンクから排ガス処理装置まで液体還元剤を輸送するために、別々の輸送ユニットは、設けられる。液体添加剤のためのタンク内にも直接取り付けられる輸送ユニットは、望ましい。タンクから液体添加剤を引き出すための追加のラインおよび／またはパイプが回避されることができるので、この種の輸送ユニットは、特に費用効果的および好都合な設計である。この種の輸送ユニットは、例えば、特許文献１から公知である。
【０００４】
さらに、この種の輸送ユニットがタンク底部に入れられる場合、それは有利である。さらに、この種の輸送ユニットは、タンク内の液体添加剤の充填レベルが決定されることができるかまたはモニタされることができる充填レベルセンサも備えることをしばしば要求される。輸送ユニットの１つのバージョンがさまざまなタンクのために使用されることは、この場合に問題である。液体添加剤の必要な量は異なる適用のために異なるので、および／またはタンクのための利用できる取り付け空間は異なるので、異なるタンクは、異なる適用のために（例えば異なる自動車両モデルのために）しばしば必要である。したがって、輸送ユニットの（単一の）構成がタンクのさまざまな設計のために使用されることができる場合、それは望ましい。充填レベルセンサを有する輸送ユニットは、したがって、それがタンクのサイズ、特にタンクの構造高さとは独立してタンク内の充填レベルを検出

することができるというような仕方で構成されなければならない。
【０００５】
液体添加剤のための輸送ユニットを構成するときのさらなる困難は、自動車両において典型的に用いられる液体（水性）添加剤が低温で凍結することができることである。上記の液体付加ＡｄＢｌｕｅ（登録商標）は、例えば、ほぼ－１１℃の温度で凍結する。特に自動車両の比較的長い停止期間の間（特に冬に）、この種の低温は、自動車両の分野において起こることがありえる。輸送ユニットは、したがって、一方では、還元剤の凍結の、および添加剤のボリュームの付随する膨張の結果として発生する氷の圧力に耐えるというような仕方で構成されなければならない。さらに、輸送ユニットは、その後タンクから液体添加剤を輸送することがしばしば不可能であるので、タンク内に氷があるかどうかを検出することも可能でなければならない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】国際公開第２０１１／０８５８３０Ａ１号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
上記を出発点として、本発明の目的は、先行技術に関して記載される技術的課題を軽減するかまたは解決さえすることである。意図は、特に、先行技術と比較して特に有利であり、そして充填レベルの決定および安全な動作に関して特に改良される、液体添加剤を輸送するための輸送ユニットを特定することである。さらに、意図は、液体添加剤の凍結／融解の状況に特に適している、タンク内の液体添加剤の充填量を決定するための特に有利な方法を記載することである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
これらの目的は、請求項１の特徴による輸送ユニットを用いて、そして請求項１０の特徴による方法を用いて達成される。本発明のさらに有利な実施形態は、従属請求項において特定される。請求項において個々に開示される特徴は、いかなる所望の技術的に適切な仕方においても互いに組み合わされることができて、説明から内容によって補充されることができて、本発明のさらなる実施形態変形は、開示される。
【０００９】
本発明は、タンクから液体添加剤を輸送するための輸送ユニットに関する。そしてその輸送ユニットは、タンク内に取り付けられることができる。輸送ユニットは、タンク内の液体の表面で反射されて充填レベルセンサまで戻る波を放出することができて受け取ることができる充填レベルセンサを有して、その結果、波の通過時間を測定することによって充填レベルの測定が実行されることができ、輸送ユニットは、タンク内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる少なくとも１つの追加のセンサ手段を有する。
【００１０】
液体添加剤中の波の伝播速度が既知である場合、通過時間の測定を用いることによって、液体の表面からのそして戻る距離の特に正確な測定、したがって液体添加剤を有するタンク内の充填レベルの特に正確な決定を実行することができる。伝播速度は、例えば、測定によって決定されることができる。伝播速度は、電子メモリに保存される値として利用可能とすることもできる。
【００１１】
輸送ユニットは、タンクのタンク底部の開口において好ましくは取り付けられる。輸送ユニットは、タンク底部からタンクの内部空間に好ましくは延びる。タンク底部の開口は、輸送ユニットが挿入されて、輸送ユニットが液密様式において配置されることができて、その結果液体添加剤がタンクから逃れることができないフランジを有するのが好ましい。輸送ユニットがタンクから液体添加剤を引き出すことができる吸入位置は、輸送ユニッ

ト上に好ましくは設けられる。輸送ユニットは、好ましくは加えて、液体添加剤が（タンクの外側へ）出力されることができて、そこからそれが排ガス処理装置および／または消費部／コンディショナまで通過することができる出力位置を有する。出力位置は、通常、液体添加剤のための輸送ラインが接続されることができる（標準化された）ポートとして具体化される。

【００１２】

輸送ユニットは、吸入位置が配置されるハウジングを好ましくは備える。この場合、ハウジングは、タンクの内部空間および輸送ユニットの内部空間を互いに分割して、その結果、ハウジングは、（この目的のために設けられるラインを除いて）内側に添加剤を含まない。輸送ユニットが液体添加剤を供給するかまたは処理する機能要素は、ハウジング内に配置される。この種の構成要素は、例えば、少なくとも１つのポンプ、少なくとも１つのバルブおよび／または少なくとも１つのフィルタであることができる。適切な場合、輸送ユニットの液体添加剤および／または他のパラメータを輸送する構成要素は、モニタされることができて、ハウジング内に配置されることもできる。この種の構成要素は、例えば、少なくとも１つの温度センサまたは少なくとも１つの圧力センサであることができる。

【００１３】

充填レベルセンサは、液体添加剤のためのタンク内の輸送ユニットの典型的な据え付け方向において、前記充填レベルセンサが（重力と平行な）上向きに方向づけられて、重力と平行な方向において液体の表面上へ波（光学的波、音響的波、電磁波）を放出するように構成されるというような仕方で、輸送ユニット上に好ましくは構成される。波が液体の表面までそして戻るための通過時間の特に正確な測定は、それから可能である。波がある角度で液体の表面にぶつかるので、発生する比較的長い通過時間を考慮に入れることは、特に、必要でない。さらに、液体の表面における波のかなりの部分が反射されて充填レベルセンサまで平行に再び戻ることが確実にされる。

【００１４】

波は、充填レベルセンサによって好ましくは放射領域（適切な場合、部分的に分離された放射領域）へと放出される。放射領域は、充填レベルセンサから延びて、例えば、２０°［度］未満の、好ましくは１°と１０°との間の開口角を有する円錐領域である。この円錐の軸は、充填レベルセンサから液体の表面までの垂直方向に好ましくは対応する。充填レベルセンサは、この照射領域にある表面または対象物を登録するように構成される。

【００１５】

放射領域へと延びる少なくとも１つの基準マークもまた、輸送ユニット上に、または輸送ユニットのハウジング上に好ましくは設けられる。放射された波の一部は、この基準マークにおいても反射されて充填レベルセンサまで戻る。したがって、基準マークまでの、そして充填レベルセンサまで戻る波の通過時間が測定されることも、できる。充填レベルセンサから基準マークまでの距離は、好ましくは正確に知られている。基準マークまでの、そして戻る通過時間の測定によって、それから、液体添加剤中の波の伝播速度を決定することができる。このようにして決定される伝播速度は、通過時間から液体の表面までの充填レベルを算出するために用いることができる。したがって、液体添加剤の特性の変化のせいでの伝播速度におけるクロス影響を検出することができて、それらを最小化することができる。この種のクロス影響は、例えば、液体添加剤の温度および／または液体添加剤の組成である。液体添加剤が水性尿素溶液である場合、波の信号の速度は、例えば尿素の濃度の関数として異なる。

【００１６】

特に、液体添加剤がタンク内で凍結状態にある場合、充填レベルを測定するための波を照射する充填レベルセンサが誤った測定信号において通過することは、明らかになった。液体添加剤における、そして凍結した添加剤におけるまたは氷における、波の、そして特に超音波の通過時間が非常に異なるという事実のせいで、これは、部分的にありえる。加えて、波の反射は、凍結した添加剤と液体添加剤との間の境界面（これもタンクの内部に

位置する）において起こる。そしてこの反射は、液体の表面が充填レベルセンサによって全く検出されないという、しかしその代わりに、添加剤の内側のランダムに配置された氷面までの通過時間が測定されるという結果を有することができる。この理由のために、充填レベルセンサに加えて、タンク内に凍結した添加剤があるか否かを（好ましくはバイナリ様式で）モニタする（さらなる）センサ手段を輸送ユニットにおいて提供することは、有利であると判明した。用語「バイナリ」モニタは、特に、この追加のセンサ手段が２つの異なる状態、具体的には凍結した液体添加剤があるか否か、だけを好ましくは検出することを意味する。充填レベルセンサによって決定される充填レベル情報は、この種の追加のセンサ手段によって、非常に正確にかつ非常に確実に評価されることができる。

【００１７】

充填レベルセンサが超音波センサである場合、輸送ユニットはまた、有利である。

【００１８】

超音波センサは、超音波を送信および受信する。超音波という用語は、概して、１６ｋＨｚを上回る周波数範囲の音波を意味する。２０ｋＨｚと２０ＭＨｚとの間に周波数範囲の超音波を発する超音波センサは、特に好ましくは使われる。この種の超音波センサについては、通過時間の特に正確な測定が実行され得る（特に、液体添加剤が還元剤であり、特に好ましくは水性尿素溶液である場合）ことが証明された。

【００１９】

輸送ユニットがタンクのタンク底部上に取り付けられることができ、そして追加のセンサ手段が充填レベルセンサよりもタンク底部からさらに離れて配置される場合、輸送ユニットは、特に有利である。

【００２０】

充填レベルセンサは、それがタンク底部に対してできるだけ近くに配置されるというような仕方で、輸送ユニット上においてできるだけ遠くに配置されなければならない。このようにしてタンク内の特に低い充填レベルでさえまだ確実に検出されることができるので、これは有利である。タンク内の液体添加剤の液面の高さが充填レベルセンサよりも高い場合、充填レベルセンサは、通常、タンク内の液体添加剤の充填レベルだけをモニタすることができる。この理由のために、充填レベルセンサは、タンクにおいてできるだけ低く配置されなければならない。この理由のために、追加のセンサ手段が充填レベルセンサよりも上に配置される場合、それは適切である。したがって、タンクの、または追加のセンサ手段によってブロックされる輸送ユニットの底部においてタイトな取り付け空間を回避することができる。適切な場合、タンク内の添加剤の凍結する挙動に適合する仕方で、氷が確実におよび／または早く／比較的早く検出されることができる位置を選択することも、それから、可能である。

【００２１】

以下の測定、

タンク内の液体添加剤の導電率の測定、

タンク内の液体添加剤の電気的キャパシタンスの測定、および、

タンク内の液体添加剤の電気的インダクタンスの測定、

のうちの少なくとも１つが実行されることができる少なくとも１つの電気接点を追加のセンサ手段が有するというような仕方で、輸送ユニットは、好ましくは構成される。

【００２２】

記載される測定は、追加のセンサ手段の領域において添加剤の電気的性質を各々点検する。これらの電気的性質は、液体添加剤が凍結するか否かに応じて互いに非常に大きく異なることができる。凍結状態において、液体添加剤の分子はもはや自由に可動性でないので、液体添加剤の導電率も著しく変えられる。この理由のために、導電率の測定に基づいて、液体添加剤または凍結した添加剤が存在するかどうかを区別することができる。同様に、タンクにおいて液相または固相が存在するかどうか応じて、添加剤の電気的キャパシタンスおよび電気的インダクタンスは、著しく異なる。この種の電気的センサ手段は、特に費用対効果を高く具体化されることができて、したがって、センサ手段とともにさらに

上記されたバイナリモニタを実行するために適切である。

【００２３】

さらに、追加のセンサ手段が少なくとも１つの温度センサおよびヒータを有して、タンク内の添加剤の熱容量の測定を実行するように構成される場合、輸送ユニットは、有利である。

【００２４】

温度センサおよび（電気的）ヒータは、センサ手段において互いに非常に短い距離に好ましくは配置される。熱容量を決定するために、センサ手段のヒータは、短時間に動作される。隣接するヒータの動作の結果として温度がどの程度まで上昇するかをモニタするために、温度センサは、用いられる。温度のこの上昇（プロファイル、速度、絶対値その他）は、センサ手段の近くに液体添加剤または凍結した添加剤が存在するかどうかに応じて大きく異なる。これは、添加剤の熱容量がそれが凍結状態にあるかまたは液体状態にあるかどうかにに応じて異なるという事実に起因する。熱容量が高い場合、温度センサにおいて温度の特定の上昇を確実にするために比較的大量の熱エネルギーを必要とする。熱容量が低い場合、温度の対応する上昇は、低い発熱量によってすでに達成されることができる。この種のセンサ手段は、特に費用効果的でありかつ信頼性が高い。加えて、この種のセンサ手段を用いて、添加剤が液体においてまたは凍結状態において存在するかどうかを単に検出するだけであることを越えて、液体添加剤の状態に関するより正確な情報を得ることもできる。

【００２５】

さらに、センサ手段が凍結した添加剤からセンサ手段まで反射されて戻る波を放出して、受け取るために適していて、その結果、波の通過時間を測定することによって、タンク内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる場合、輸送ユニットは、有利であるとみなされる。

【００２６】

この種のセンサ手段はまた、好ましくは、１つの特に好ましい実施形態変形において、充填レベルセンサとして充填レベルを測定するためにも用いる超音波センサのように正確に具体化されることができる超音波センサである。これは、輸送ユニットの範囲内で同一設計の、したがって輸送ユニットの特に費用効果的な設計の構成要素の個数を増加させる。センサ手段は、例えば、（横の）タンク壁に直接存在する凍結した添加剤がセンサ手段によって検出される反射（例えばほぼ水平の反射）をもたらすというような仕方で考えられることができて、構成されることができる。添加剤が液体状態にある場合、この種の反射は、起こらない。しかし、その代わりに、センサ手段によって放出される波は、それらが例えばタンクの壁において反射されるので、非常に遅れてセンサ手段に戻るだけである。（波を放出することができて、受け取ることができる）この種のセンサ手段が輸送ユニットにおいてこの目的のために用いられる場合、タンク上の輸送ユニットの取り付け状態においてそれが水平に方向づけられて、したがって液体添加剤において波の通過時間の水平の測定を実行するような仕方でこのセンサ手段が輸送ユニット上に据え付けられる場合、それは有利である。したがって、タンク内の液体添加剤の充填レベルが追加のセンサ手段を用いる測定においてクロス影響を有しないことを確実にすることができる。

【００２７】

さらに、センサ手段が充填レベルセンサからの波のための測定位置までの輸送ユニットを通る偏向ルートであり、測定位置において反射される波の通過時間を測定することによって、タンク内に凍結した添加剤があるかどうかを決定することができる場合、輸送ユニットは、有利である。

【００２８】

この実施形態変形において、センサ手段は、それ自身の測定ユニットを好ましくは有しておらず、むしろ充填レベルセンサが、センサ手段として作用してタンク内に凍結した添加剤があるか否か決定するために、それとともに並行して／同時に使用されもする。充填レベルセンサは、タンク内の、したがってタンク内の液体添加剤への波だけを放出して、

これらの波の反射を受け取るのではなく、むしろ充填レベルセンサが輸送ユニットの範囲内で波を部分的に出力もするように好ましくは考えられて、構成される。輸送ユニットにおいて、偏向ルートは、それから設けられる。そしてそれによって、波は、測定位置まで偏向される／導かれる。偏向ルートは、充填レベルセンサから測定位置まで波を導く導波路を用いて、および／または、輸送ユニットの範囲内で測定位置まで波を偏向させる少なくとも１つの偏向手段によって、好ましくは形成される。

【００２９】

本発明は、特に、記載された輸送ユニットが配置されるタンク底部を有する、液体添加剤を格納するためのタンクにおいて適用される。この種のタンクは、例えば輸送ユニットとともに予め組み立てられて、それから自動車両に使用されて、自動車両のために用いられることができる。

【００３０】

したがって、内燃機関、内燃機関の排ガスを浄化するための排ガス処理装置、液体添加剤を格納するためのタンク、および、タンクから排ガス処理装置へと液体添加剤を輸送するための輸送ユニットを有する自動車両も、提案される。このタンクは、好ましくは、排ガス処理装置におけるＳＣＲ法を実行するための水性尿素溶液（または対応する還元剤）を格納するためのタンクである。水性尿素溶液は、ＳＣＲ触媒コンバータの上流でインジェクタによって、排ガス処理装置へと、したがって排ガスへと分注される。自動車両は、好ましくはここで、充填レベルセンサおよび追加のセンサ手段からのデータが処理されることができて、そして輸送ユニットのおよび／またはインジェクタの動作を制御するモニタユニットを備える。適切な場合、排ガスのおよび／または内燃機関の特性値も考慮される。

【００３１】

さらに、タンク内の液体添加剤の充填量を決定する方法であって、少なくとも、

ａ）充填レベルセンサを用いてタンク内の液体添加剤に波の信号を出力するステップ、およびタイマを起動するステップ、

ｂ）充填レベルセンサを用いて波の信号に対する少なくとも１つの応答信号を受信するステップ、および充填レベル信号の少なくとも１つの通過時間を決定するステップ、および、

ｃ）少なくとも１つの通過時間からタンク内の充填量を算出するステップ、

を有し、そして、

ｉ）ステップｃ）において所定の残余の充填量よりも少ない充填量が決定された場合に、タンク内に凍結した添加剤があるかどうかを調べる追加のセンサ手段を使用するステップ、および、

ｉｉ）ステップｉ）において凍結した添加剤が決定された場合に、決定した充填量を修正するステップ、

も実行される、方法は、提供される。

【００３２】

方法ステップ（ａ）～（ｃ）によって、充填レベルセンサから液体の表面まで、そして戻る液体添加剤を通る波の信号の距離／通過時間の測定は、実行される。液体添加剤中の波の信号の速度が既知である（そして、例えばモニタユニットから検索することができる）という事実を考慮して通過時間を測定することによって、距離の測定は、実行される。充填レベルを決定するためにステップ（ａ）～（ｃ）において実行される通過時間の測定に加えて、液体添加剤中の波の伝播速度を（別に）決定するために、例えば、（異なる）基準マークまでの、そして充填レベルセンサまで戻る波の信号の距離／通過時間を決定する通過時間のさらなる測定は、行われることができる。これは、（目下または同時に）測定される液体添加剤中の波の信号の速度とは独立して実行される充填レベルセンサから液体の表面までの距離の測定を可能にする。

【００３３】

さらに、タンク内に凍結した添加剤または液体添加剤があるかどうかをモニタする／調

べるために追加のセンサ手段が使用される準備がある。これは、ステップｉ）でなされる。

【００３４】

ステップｉｉ）において決定した充填量を修正するために、タンク内に凍結した液体添加剤があることがステップｉ）で検出された場合、さまざまな付加的なパラメータが使われることができる。例えば、タンク内に液体添加剤が明らかにまだあるときに決定された、前もって決定された充填レベル値は、（モニタユニット）の電子メモリから読み出されることができる。ステップｉ）で決定される充填レベル値の代わりに、メモリに存在する充填レベル値は、それから使われることができる。前記充填レベル値は、タンク内の実際の充填レベルの少なくとも比較的正確な（リアルタイムの）評価を可能にする。さらに、ステップｉｉ）において、充填量は、凍結した添加剤がセンサ手段に存在する全てであるべく存在しなければならない最少充填量に修正されることができる。センサ手段が充填レベルセンサよりも上に好ましくは配置されることは、上記された。したがって、液体の表面がセンサ手段よりも上にある場合、凍結した添加剤だけがセンサ手段で検出されることができる。センサ手段の凍結した添加剤の測定は、タンク内の添加剤の特定の最少残量をしたがって表す。

【００３５】

方法ステップｉ）およびｉｉ）は、方法ステップ（ａ）～（ｃ）に前か後に（少なくとも部分的に）実行されることができる。方法ステップｉ）およびｉｉ）が最初に実行される場合、方法の１つの特に有利な実施形態変形によれば、凍結した液体添加剤がタンク内に存在することが検出される場合、方法を中止することもできる。

【００３６】

記載された方法は、特に、さらに上で記載された輸送ユニットを用いて実行されることができる。そしてそれは、それから、特に、方法を実行するように構成されて、考えられる。記載された方法のために提示される特定の利点および構成機能は、記載された輸送ユニットに対応する仕方で適用されることができて、移されることができる。記載された方法に対応する仕方で適用されることができて、移されることができる、記載された輸送ユニットのために提示される特定の利点および構成機能も同様とする。

【００３７】

本発明およびその技術的な環境は、図を参照して以下にさらに詳細に説明される。図は、特に好適な例示的実施形態を示す。しかしながら、本発明は、それに制限されない特に、図および、特に、示されるサイズ比率は、概略的なだけである点に留意する必要がある。

【図面の簡単な説明】

【００３８】

【図１】図１は、輸送ユニットの第１実施形態変形を有するタンクを示す。

【図２】図２は、輸送ユニットの第２実施形態変形を有するタンクを示す。

【図３】図３は、輸送ユニットの第３実施形態変形を有するタンクを示す。

【図４】図４は、タンクの充填量を決定する方法のフローチャートを示す。

【図５】図５は、自動車両を示す。

【発明を実施するための形態】

【００３９】

同一の構成要素が図においてどこで示されても、それらが特定の構成において異なって具体化されることができる場合であっても、それらは、同じ参照符号を有する。図は、したがって、相似の設計および／または類似の構成要素がどこで示されても、部分的に共同して初めに説明される。

【００４０】

図１、図２および図３は、輸送ユニット１が挿入されるタンク底部６において各々タンク２を示す。輸送ユニット１は、いずれの場合も、タンク２内の液体添加剤（特に水性尿素溶液）の充填レベルが決定されることができる充填レベルセンサ３（特に超音波センサ

）を有する。この目的のために、充填レベルセンサ３は、タンク２内の液体添加剤の表面４によって反射されて、充填レベルセンサ３に送り返される波を照射領域１５に出力する。したがって、タンク２内の液体添加剤の充填レベルを決定するために液体の表面４までのそして充填レベルセンサ３まで戻る波の通過時間（波の放出と受理との間の時間）を測定することによって、それは、可能である。放射領域１５は、ハウジング２２上に設けられるカバー１７をともなって部分的に具体化されることもできる。したがって、波の伝播を制限することおよび／または充填レベルセンサ３を保護することは、できる。この文脈において、カバー１７は、好ましくはハウジング２２の最大の可能な距離において、充填レベルセンサ３の特に（部分的に）反対側に配置される。

【００４１】

輸送ユニット１は、輸送ユニット１の内部空間を囲むハウジング２２を有する。充填レベルセンサ３は、この内部空間２１に配置される。充填レベルセンサ３の放射領域１５へと延びて、そして充填レベルセンサ３によって放出される波の一部を反射もして、その結果、基準マーク１６までのそして充填レベルセンサ３まで戻る波の行程のための通過時間の測定が実行されることができる基準マーク１６は、例えば、輸送ユニット１上に設けられる。通過時間のこの付加的な測定によって、液体添加剤の目下の特性（例えば、温度または組成）の結果として、クロス影響を除去するために液体の表面４までの通過時間の測定を修正することができる。

【００４２】

タンク２内に存在する添加剤が液体状態にあるかまたは固体（凍結）状態にあるかどうかをモニタする／決定することができる追加のセンサ手段５は、輸送ユニット１上に設けられる。

【００４３】

図１、図２および図３の実施形態変形によれば、追加のセンサ手段５は、後述するように、代わりの実施形態だけをここで必然的に特定することなく、いずれの場合も異なって構成される。

【００４４】

図１によれば、センサ手段５は、電気的計測（例えば、液体添加剤の導電率の測定、液体添加剤のキャパシタンスの測定および／または液体添加剤の電気的インダクタンスの測定）が実施されることができる電気接点７を有する。

【００４５】

図２によれば、輸送ユニット１の内側に偏向距離１０が設けられる。そしてその偏向距離１０を用いて、充填レベルセンサ３によって発した波の一部は、測定位置１１まで偏向されることができる。測定位置１１の目下の条件によって、液体添加剤または凍結した添加剤が存在するかどうかを決定することは、したがってできる。添加剤が凍結するか否かに依存して、測定位置において、波の反射は、起こるかまたは起こらない。反射が起こる場合、波は、偏向距離１０を経て充填レベルセンサ３まで反射されて戻る。偏向距離１０は、輸送ユニット１の範囲内で、またはハウジング２２の内部空間２１の中で、偏向距離１０上の波を偏向させる偏向手段２０（例えば反射器等）によって特徴づけられる。

【００４６】

図３によれば、センサ手段５は、タンク内の添加剤の熱容量の測定を一緒に行うことができる温度センサ８およびヒータ９を用いて具体化される。

【００４７】

図４は、例えば、タンク内の液体添加剤の充填量を決定するための記載される方法のフローチャートを示す。タンク内の充填レベルを定期的に（所定の間隔でおよび／または要件によって）モニタするために、したがってタンク内の液体添加剤の充填量に関する最新の情報を利用可能とすることができるために、ループの仕方で反復的に繰り返されることができる方法ステップａ）、ｂ）、ｃ）、ｉ）およびｉｉ）を見ることができる。

【００４８】

図５は、内燃機関１３および、内燃機関１３の排ガスを浄化するための排ガス処理装置

１４を有する自動車両１２を示す。液体添加剤（水性尿素溶液）は、供給手段１８（例えば、制御様式において起動することができるインジェクタ）を用いて排ガス処理装置１４へと供給されることができる。供給手段１８を介して供給される液体添加剤とともに内燃機関１３の排ガス中の酸化窒素化合物が減少されることができるＳＣＲ触媒コンバータ２３は、排ガス処理装置１４において好ましくは設けられる。供給手段１８は、輸送ユニット１によってタンク２から液体添加剤を供給される。モニタユニット１９は、さらに設けられる。前記モニタユニットは、輸送ユニット１とともに充填レベルの測定をモニタして、適切な場合、タンク内の液体添加剤の充填量を決定するための上記の方法を実施するように構成される。

【符号の説明】

【００４９】

１…輸送ユニット
２…タンク
３…充填レベルセンサ
４…液体の表面
５…センサ手段
６…タンク底部
７…電気接点
８…温度センサ
９…ヒータ
１０…偏向距離
１１…測定位置
１２…自動車両
１３…内燃機関
１４…排ガス処理装置
１５…放射領域
１６…基準マーク
１７…カバー
１８…供給装置
１９…モニタユニット
２０…偏向手段
２１…内部空間
２２…ハウジング
２３…ＳＣＲ触媒コンバータ

【図１】

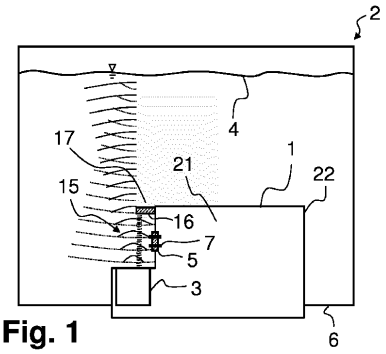

Fig. 1

【図２】

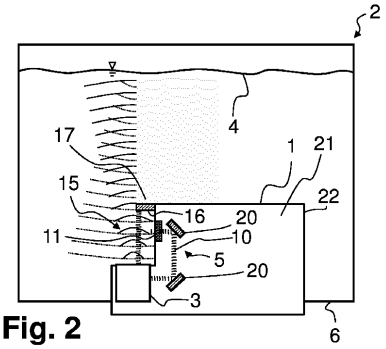

Fig. 2

【図３】

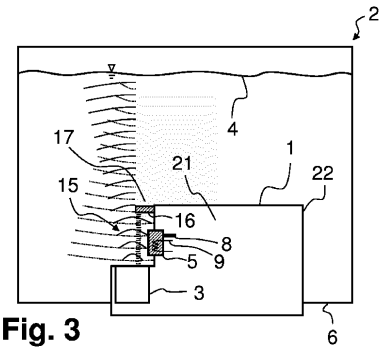

Fig. 3

【図４】

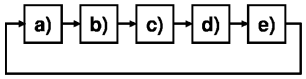

Fig. 4

【図５】

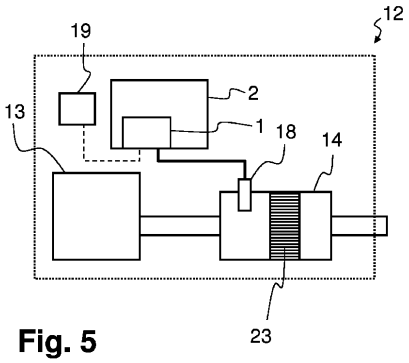

Fig. 5

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/053838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N3/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 10 2009 041938 A1 (ROBERT SEUFFER GMBH & CO KG [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) the whole document paragraphs [0045], [0069] -----	1-3,5,8,9 10
X	EP 2 341 224 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 6 July 2011 (2011-07-06) the whole document paragraph [0040] - paragraph [0043] -----	1-3,5,8-10
X Y	EP 1 473 447 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 3 November 2004 (2004-11-03) the whole document paragraph [0026] - paragraph [0027] -----	10 10
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 May 2013	17/05/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wagner, A

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/053838

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/064050 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; BERTOW THOMAS [DE]; KETTERL HERMANN) 3 June 2011 (2011-06-03) the whole document page 6, line 22 - line 28 -----	10

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/053838

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009041938 A1	24-03-2011	DE 102009041938 A1	24-03-2011
		JP 2013505387 A	14-02-2013
		US 2012225396 A1	06-09-2012
		WO 2011032709 A1	24-03-2011
EP 2341224 A1	06-07-2011	NONE	
EP 1473447 A1	03-11-2004	DE 10319151 A1	18-11-2004
		EP 1473447 A1	03-11-2004
		JP 4550481 B2	22-09-2010
		JP 2004324651 A	18-11-2004
		US 2004217103 A1	04-11-2004
WO 2011064050 A1	03-06-2011	CN 102667085 A	12-09-2012
		DE 102009055738 A1	09-06-2011
		EP 2504539 A1	03-10-2012
		KR 20120095400 A	28-08-2012
		US 2013074590 A1	28-03-2013
		WO 2011064050 A1	03-06-2011

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/053838

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01N3/20
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	DE 10 2009 041938 A1 (ROBERT SEUFFER GMBH & CO KG [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24) das ganze Dokument Absätze [0045], [0069]	1-3,5,8, 9 10
X	EP 2 341 224 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 6. Juli 2011 (2011-07-06) das ganze Dokument Absatz [0040] - Absatz [0043]	1-3,5, 8-10
X Y	EP 1 473 447 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 3. November 2004 (2004-11-03) das ganze Dokument Absatz [0026] - Absatz [0027]	10 10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Mai 2013	17/05/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wagner, A

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/053838

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2011/064050 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; BERTOW THOMAS [DE]; KETTERL HERMANN) 3. Juni 2011 (2011-06-03) das ganze Dokument Seite 6, Zeile 22 - Zeile 28 -----	10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/053838

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009041938 A1	24-03-2011	DE 102009041938 A1	24-03-2011
		JP 2013505387 A	14-02-2013
		US 2012225396 A1	06-09-2012
		WO 2011032709 A1	24-03-2011
EP 2341224 A1	06-07-2011	KEINE	
EP 1473447 A1	03-11-2004	DE 10319151 A1	18-11-2004
		EP 1473447 A1	03-11-2004
		JP 4550481 B2	22-09-2010
		JP 2004324651 A	18-11-2004
		US 2004217103 A1	04-11-2004
WO 2011064050 A1	03-06-2011	CN 102667085 A	12-09-2012
		DE 102009055738 A1	09-06-2011
		EP 2504539 A1	03-10-2012
		KR 20120095400 A	28-08-2012
		US 2013074590 A1	28-03-2013
		WO 2011064050 A1	03-06-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 コニースニー ヨルクーローマン
ドイツ国 ５３８０４ ムッフ エルタースバッハ ７

Ｆターム(参考) 3G091 AA02 AB05 BA14 CA05 CA16 EA26 HA35
4D048 CC61 DA02 DA20
5J083 AA02 AB12 AC02 AD06 AE06 AF05