

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ BATTERIE DE TRACTION POUR UN CHARIOT TRANSPORTEUR.

②② Date de dépôt : 25.04.12.

③③ Priorité : 26.04.11 DE 102011018531.3.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 02.11.12 Bulletin 12/44.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 23.08.19 Bulletin 19/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *STILL GMBH* —DE et *LINDE
MATERIAL HANDLING GMBH* — DE.

⑦② Inventeur(s) : DR.TODTER JOACHIM et HACKER
BERTHOLD.

⑦③ Titulaire(s) : *STILL GMBH*, *LINDE MATERIAL
HANDLING GMBH*.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

FR 2 974 673 - B1



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à une batterie de traction pour un chariot transporteur encore appelé chariot de manutention comportant un ensemble de cellules séparées constituées chaque fois
5 comme batteries au lithium.

Etat de la technique

Les chariots transporteurs à entraînement électrique ont une batterie de traction comme accumulateur d'énergie électrique à la fois pour l'entraînement de roulage et pour l'entraînement des dispositifs de travail, notamment du dispositif de levage actionné par un vérin
10 hydraulique. Il est connu et très largement répandu actuellement, d'utiliser des accumulateurs au plomb pour la batterie de traction de chariot transporteur. Ces batteries sont composées de cellules séparées, prismatiques, généralement parallélépipédiques et ayant une tension nominale
15 chacune de 2V. Ces cellules sont ensuite regroupées dans une cuvette de batteries. Le nombre des cellules séparées branchées en série, donne la tension nominale de toute la batterie de traction. Les batteries au plomb ne nécessitent pas d'autres mesures de sécurité telles que des protections des fusibles ou des circuits d'alimentation.

L'inconvénient de cet état de la technique est que les batteries au plomb ne peuvent être rechargées que de façon limitée et leur densité d'énergie est limitée. En plus de la densité d'énergie limitée, ces batteries ont également une faible densité de charge de sorte qu'en cas de forts prélèvements de puissance, la tension diminue considérablement.
25 En outre, les batteries au plomb nécessitent de l'entretien et en particulier il faut compléter le niveau d'eau pour compenser l'eau consommée. L'inconvénient est également leur durée de vie limitée à environ 1200 cycles de charge complète. En outre, une recharge intermédiaire, par exemple dans les intervalles de repos, se traduit par
30 une réduction de leur durée de vie. C'est pourquoi, il n'est pas prévu d'effectuer régulièrement une recharge intermédiaire.

Il est particulièrement intéressant d'utiliser des batteries alternatives appliquant d'autres réactions chimiques et parmi lesquelles notamment les batteries lithium. Parmi celles-ci, les batteries Li-ions
35 sont particulièrement intéressantes car elles n'ont pas les inconvénients

cités ci-dessus. On utilise de manière très répandue actuellement, des cellules Li-ions ayant une capacité de 2-6 Ah pour des tensions nominales comprises entre 3,2 et 3,8 V, par exemple dans les calepins électroniques.

5 L'inconvénient de ces batteries Li-ions est qu'en cas de défauts d'une cellule, tel qu'un court-circuit résultant du développement de dendrites, on a une élévation ponctuelle de la température dans la cellule concernée qui décompose alors l'électrolyte avec un fort développement de gaz. La cellule risque alors d'éclater et de libérer des
10 gaz chauds, ce qui entraîne une réaction correspondante dans les éventuelles cellules voisines sous l'effet des gaz chauds. Cette réaction en chaîne concerne toute la batterie avec un fort dégagement de chaleur et d'une quantité importante de gaz. Selon la vitesse à laquelle s'effectuent cette réaction et l'auto-amplification de la réaction, on peut même avoir
15 une phase explosive.

Pour éviter une telle défaillance des batteries Li-ions, il est connu des commandes pour surveiller les cellules Li-ions respectives et de concevoir la construction des différentes cellules mais également celles de l'ensemble de la batterie de manière appropriée. De plus,
20 on surveille d'une manière très poussée l'opération de production des cellules Li-ions et des batteries pour exclure autant que faire se peut les défauts de production qui se traduisent ensuite par des défaillances, par exemple par le développement des dendrites.

Les batteries de traction utilisées dans les chariots transporteurs doivent stocker des quantités d'énergie considérablement plus élevées que les batteries Li-ions utilisées habituellement comme par exemple dans les téléphones mobiles ou les calepins électroniques ou les outils électriques. Pour avoir une forte capacité de stockage d'énergie, on peut utiliser de nombreuses petites cellules Li-ions, distinctes.
25 Par exemple, pour une tension nominale de 3,2 V pour chaque cellule séparée, il faut brancher en série 15 cellules pour arriver à la tension nominale de 48 V utilisée dans les engins transporteurs et les batteries de traction. Pour arriver en plus à une capacité de 400 Ah, telle que celle nécessaire pour les batteries de traction de chariot transporteur et
30 pour les grandeurs utilisées, il faut brancher en parallèle en tout 100

éléments de paquets de cellules ayant chacun 15 cellules pour une capacité des cellules séparées de 4 Ah. Au final, il faut relier entre elles 1500 cellules Li-ions séparées et surveiller chacune séparément.

5 Cette solution ne peut s'appliquer en production qu'avec une mise en œuvre de moyens extrêmes et une précision de fonctionnement très poussée de même que le degré de liberté. Il faut fixer mécaniquement en sécurité 1500 cellules et les relier électriquement entre elles tout en les reliant également à l'électronique de surveillance. De plus, la fixation mécanique des cellules, les branchements électriques et
10 l'électronique de surveillance, doivent être conçus pour résister aux contraintes mécaniques élevées régnant dans un chariot transporteur, tel qu'un chariot élévateur.

L'avantage de cette solution serait qu'en cas de défauts d'une cellule, ce défaut serait contrôlé et n'aboutirait pas à une réaction en chaîne, ce qui permettrait de conserver le fonctionnement de la batterie et la sécurité du fonctionnement.
15

En variante, on peut choisir des cellules séparées Li-ions pour une batterie Li-ions de traction d'un chariot transporteur qui ont la capacité souhaitée déjà dans une seule cellule et ne nécessitent pas de ce fait un montage en parallèle de cellules mais simplement un montage en série pour arriver à la tension souhaitée comme cela est généralement possible avec les batteries au plomb. Toutefois, si l'on ne dispose pas actuellement de cellules d'une capacité de 400 Ah comme exposé dans l'exemple précédent. La difficulté réside dans l'utilisation des cellules disponibles actuellement ayant des capacités de 100-120 Ah par
20 cellule pour que dans l'exemple envisagé, il faut brancher en parallèle 4 cellules de sorte que l'on utiliserait en tout 60 cellules. Les travaux de montage pour la fixation mécanique et le branchement électrique diminuent certes mais les effets d'un défaut dans le temps ne sont que très
25 difficiles à prévoir.
30

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer une batterie au lithium comme batterie de traction pour un chariot transporteur remédiant aux inconvénients évoqués ci-dessus.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention a pour objet une batterie de traction du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que chaque cellule séparée a une capacité en ampères-heures comprise entre 20 Ah et 70 Ah.

5 L'invention a également pour objet un système composé d'un ensemble de batteries de traction avec des tensions et/ou des capacités différentes et des batteries de traction ou des cellules identiques et/ou des batteries de traction réalisées selon un module identique.

10 Le problème de l'invention est également résolu en ce que pour une batterie de traction de chariot transporteur ayant de nombreuses cellules séparées constituées comme batteries au lithium, chaque cellule séparée a une capacité en ampères-heures comprise entre 20 Ah et 70 Ah.

15 De façon avantageuse, dans cette plage de dimensions correspondant aux ampères-heures pour la capacité nominale des cellules séparées Li-ions, on garantit encore le traitement des défauts et on peut éviter une progression de la destruction de cellules voisines ainsi que des dommages importants qui seraient occasionnés par la libération de fortes quantités d'énergie. D'autre part, les travaux de montage, 20 de branchement et de surveillance, se situent dans une plage avantageuse permettant une fabrication économique et efficace de la batterie de traction. Pour l'exemple de réalisation cité d'une batterie de traction de 400 Ah et pour une tension de 48 V, en utilisant des cellules 45 Ah, il faut au moins 9 cellules branchées en parallèle et 15 cellules bran- 25 chées en série, c'est-à-dire en tout 135 cellules couvrant la capacité totale de 405 Ah. En particulier, pour les batteries de traction utilisées dans le domaine des chariots transporteurs, qui correspondent à une plage de tension de 24 V-96 V et pour les batteries au plomb usuelles à une capacité comprise entre 150 Ah pour les plus petits chariots éléva- 30 teurs à fourche jusqu'à 1240 Ah pour les chariots élévateurs à contrepoids ou les chariots de rayonnage, cette plage de capacité pour les cellules séparées Li-ions, s'avère comme particulièrement avantageuse. Grâce à l'utilisation de batteries au lithium comme cellules séparées, on peut relever la capacité de la batterie de traction par rapport à celle

d'une batterie au plomb en respectant les mêmes dimensions pour la cavité recevant les cellules séparées.

De manière avantageuse, chaque cellule séparée a une capacité en ampères-heures comprise entre 30 Ah et 60 Ah et de préférence égale à 45 Ah.

Selon un mode de réalisation avantageux, les modules sont de cellules séparées, branchées en parallèle dans chaque module pour arriver à une capacité totale souhaitée ou une partie de celle-ci en branchant plusieurs modules en série.

Selon un développement avantageux, les modules sont formés de cellules séparées qui sont branchées en série dans le module respectif pour arriver à la tension souhaitée ou à une partie de celle-ci et on branche plusieurs modules en parallèle.

De façon avantageuse, les modules ont chacun des dispositifs de surveillance communs, en particulier un contrôleur et/ou des capteurs de température ou des capteurs de tension.

Cela permet une réduction considérable des travaux de montage et de câblage. En particulier, on peut préfabriquer les modules, séparés notamment automatiquement, de manière très poussée à degré élevé et ainsi garantir une qualité de fabrication élevée.

Les modules peuvent avoir chacun un boîtier.

Une conception appropriée du boîtier garantit l'enfermement des cellules obtenues même en cas de défaillance. La répartition en modules permet de limiter l'énergie maximale obtenue de sorte que le poids et le coût du boîtier restent acceptables.

Les batteries au lithium peuvent être des accumulateurs Li-ions, des accumulateurs Li-polymère, des accumulateurs lithium-titanate, des accumulateurs lithium-fer-phosphate ou des accumulateurs lithium-air.

Le problème de l'invention est également résolu par un système composé d'un ensemble de batteries de traction comme décrit ci-dessus ayant des tensions et/ou des capacités différentes et les batteries de traction ont des cellules séparées et/ou les batteries de traction ont des modules identiques comme décrit ci-dessus.

Comme on utilise les mêmes cellules séparées pour un ensemble de batteries de traction, on peut réaliser de manière simple et économique des batteries de traction fournissant les différentes tensions et capacités nécessaires. En particulier, dans le cas de batteries au lithium, il est avantageux que les dispositifs de commande et de surveillance nécessaires soient standardisés par cellules séparées ou puissent être utilisés en commun pour plusieurs cellules séparées. On peut également concevoir un dispositif de commande et de surveillance pour brancher un nombre différent de cellules séparées à ce dispositif. Cela est considérablement plus simple et seulement possible si ce sont toujours les mêmes cellules séparées. On peut également construire des batteries de traction avec toujours les mêmes modules. Mais on peut également envisager une combinaison de modules et de cellules séparées.

De façon avantageuse, le système comporte des batteries de traction offrant au moins deux tensions parmi les tensions 24V, 36V, 48V, 80V et 96V.

Ces tensions correspondent à celles des chariots transporteurs usuels. Ainsi, la batterie de traction selon l'invention peut s'utiliser dans les chariots transporteurs connus et constitue également une batterie de remplacement.

Dessins

Un exemple de réalisation de l'invention sera décrit ci-après à l'aide de l'unique figure.

La figure est une vue en perspective d'une batterie de traction 1 composée de batteries au lithium 2 séparées constituant des cellules séparées 3. Dans le présent exemple, les cellules séparées Li-ions ont une capacité de 45 Ah. Les cellules séparées 3 sont logées et montées dans une cuvette de batterie constituant le boîtier.

REVENDEICATIONS

1°) Batterie de traction pour un chariot transporteur comportant plusieurs cellules séparées (3) constituées chacune par une batterie au Lithium (2), chaque cellule séparée (3) ayant une capacité en ampères-heures comprise entre 20 Ah et 70 Ah,

caractérisée en ce que

les batteries au lithium sont des accumulateurs lithium-ions, des accumulateurs polymère-lithium, des accumulateurs lithium-titanate, des accumulateurs lithium-fer-phosphate ou des accumulateurs lithium-air.

2°) Batterie de traction selon la revendication 1, caractérisée en ce que

chaque cellule séparée (3) a une capacité en ampères-heures comprise entre 30 Ah et 60 Ah et de préférence égale à 45 Ah.

3°) Batterie de traction selon la revendication 1, caractérisée par

des modules formés de cellules séparées sont branchées en parallèle dans chaque module pour avoir une capacité totale souhaitée ou une partie de celle-ci et plusieurs modules sont branchés en série.

4°) Batterie de traction selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'

on forme des modules de cellules séparées, les cellules séparées de chaque module étant branchées en série et on branche en parallèle plusieurs modules pour arriver à la tension souhaitée ou à une partie de celle-ci.

5°) Batterie de traction selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que

les modules ont chaque fois des dispositifs de surveillance communs, notamment un contrôleur et/ou des capteurs de température ou des capteurs de tension.

6°) Batterie de traction selon l'une des revendications 3 à 5,
caractérisée en ce que
les modules ont chacun un boîtier.

5 7°) Système formé d'un ensemble de batteries de traction (1) selon l'une
quelconque des revendications 1 à 6, selon lequel les batteries de trac-
tion (1) ont des tensions différentes et/ou des capacités différentes, et
les batteries de traction (1) comportent des cellules séparées (3), iden-
10 tiques et/ou les batteries de traction comportent des modules iden-
tiques selon l'une des revendications 3 à 6.

8°) Système selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le système comporte des batteries de traction (1) ayant au moins deux
15 tensions parmi les tensions 24V, 36V, 48V, 80V et 96V.

1/1

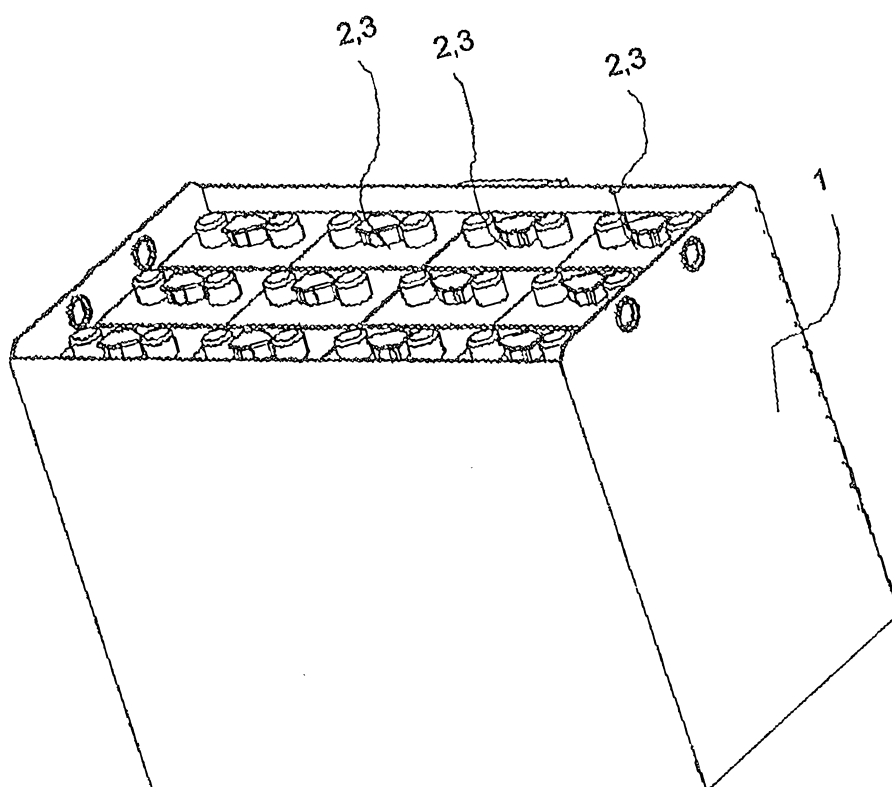


Figure unique

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 4 069 371 A (ZITO [US]) 17 janvier 1978 (1978-01-17)

WO 2009 106 394 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SCHUMANN BERND [DE]) 03 septembre 2009 (2009-09-03)

FR 2 899 974 A1 (LINDE MATERIAL HANDLING GMBH & CO KG [DE]) 19 octobre 2007 (2007-10-19)

US 2005 046 387 A1 (AKER et al [US]) 3 mars 2005 (2005-03-03)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT