Description

Titre de l'invention : Support de rails de chemin de fer

[0001] La présente invention a pour objet un support de rails de chemin de fer, de type notamment traverse de chemin de fer, comportant une âme centrale d'allure parallélépipédique formée d'au moins deux lames juxtaposées réalisées en bois massif ou en matériaux à base de bois, et une enveloppe de protection enrobant ladite âme centrale, ladite enveloppe de protection étant réalisée d'un seul tenant, et étant formée d'une paroi périphérique présentant au moins deux faces opposées supérieure et inférieure et deux faces opposées latérales, conçue apte à épouser au moins les quatre faces longitudinales de l'âme centrale, ainsi qu'au moins une cloison interne s'étendant entre deux faces opposées ou deux faces contiguës de ladite paroi périphérique et délimitant avec la paroi périphérique de l'enveloppe de protection au moins deux alvéoles présentant chacune une forme complémentaire à une lame de ladite âme centrale.

[0002] De manière connue, les supports de rails, appelés également supports de voie ferrée, concernés par la présente invention, tels que les traverses de chemin de fer, les pièces de pont, pièces d'ouvrage d'art et bois d'appareils, participent à la réalisation des voies ferrées, dans lesquelles une fois ancrées dans un ballast, au-delà de servir de support aux rails, ont pour vocation d'assurer une distance constante entre ces derniers et de répartir les charges mécaniques sur le ballast lors du passage d'un convoi.

[0003] Depuis toujours, les ingénieurs ferroviaires ont pour préoccupation constante de concevoir des infrastructures à la fois fiables, sécurisées et en adéquation avec les contraintes de rentabilité budgétaire préalablement définies. Dans ce contexte, leurs études consistent notamment à envisager continuellement de nouvelles solutions permettant d'améliorer les performances mécaniques des éléments constitutifs des voies ferrées, et par voie de conséquence celles des supports de rails de chemin de fer.

[0004] A ce propos, différentes solutions ont été proposées au fil du temps pour pallier les problèmes liés au vieillissement naturel du bois brut dont les supports de voie de chemin de fer étaient constitués au début de l'ère ferroviaire.

[0005] Pour augmenter leur durée de vie, il a ainsi été proposé d'imprégner les supports de rails de chemin de fer en bois, par définition putrescibles, d'une substance protectrice telle que la créosote, destinée à pallier les attaques biologiques issues notamment des agents xylophages, tels que les champignons et les termites. Toutefois, bien qu'encore autorisée et mise en œuvre à ce jour, la créosote est fortement contestée actuellement, du fait de ses effets néfastes sur l'environnement et la santé humaine. L'évolution constante de la réglementation à laquelle l'utilisation de cette substance est soumise laisse en outre présager qu'elle est vouée à un abandon progressif. Par ailleurs, force est de constater qu'il en va de même pour les nouveaux traitements chimiques, proposés en remplacement de la créosote, qui représentent toujours une source de pollution environnementale, notamment pour les milieux aquatiques, et pour lesquels il a été observé que les autorisations d'utilisation octroyées peuvent ne pas être renouvelées.

[0006] Une autre solution a consisté à développer des supports de rails de chemin de fer en matériau imputrescible, tel que notamment le béton, l'acier, le plastique ou les matériaux composites.

[0007] Les supports de rails en béton sont avantageux en termes de coût, mais ils s'avèrent lourds, complexes à manipuler, et fragiles du fait de leur rigidité. De plus, ils sont non usinables et nécessitent une surélévation du ballast, ce qui est synonyme de frais supplémentaires. Enfin, les supports de voies de chemin de fer en béton ont un bilan carbone élevé.

[0008] Les supports de voies en acier ont quant à eux une longue durée de vie. Toutefois, ils génèrent du bruit au passage des trains ce qui limite les zones où ils peuvent être employés. Leur forte conductivité électrique et leur coût de maintenance élevé, notamment à cause du risque corrosif, sont également limitants.

[0009] Apparues plus récemment, les supports de voies en plastique ou en matériaux composites sont, tout comme ceux en bois, usinables et recyclables, absorbent les vibrations et donc le bruit. Néanmoins, des contraintes techniques demeurent,

telles que leurs variations dimensionnelles, causées par la dilatation thermique de leur matériau constitutif. De plus, ce dernier peut faire l'objet d'un phénomène de fluage dans le temps, qui risque de compromettre la résistance à l'arrachement des tirefonds. Également, le coût des supports de voies en plastique ou matériaux composites est élevé, ce qui constitue un frein supplémentaire à leur déploiement.

[0010] Toujours afin de pallier le problème de la putrescibilité du bois, il a encore été imaginé de concevoir des supports de rails de chemin de fer sous la forme d'une âme en bois revêtue d'une enveloppe protectrice en matériau thermoplastique ayant pour but d'isoler le bois de tout contact extérieur et ainsi de le protéger d'attaques biologiques éventuelles.

[0011] Les documents WO0158663, et WO2016105209 décrivent des traverses de chemin de fer, dans lesquelles le noyau central est constitué d'une pièce en bois massif. Toutefois, cette configuration présente un risque non négligeable : en cas d'altération de tout ou partie de l'enveloppe plastique, l'ensemble du noyau central se décompose progressivement en raison de sa structure monobloc autorisant la propagation du phénomène de pourrissement d'une zone vers une autre, ce qui conduit à l'affaiblissement des propriétés mécaniques des traverses considérées.

[0012] Le document US4286753 enseigne quant à lui la possibilité de concevoir le noyau central d'une traverse de chemin de fer à partir d'une juxtaposition de planches de bois massif ou de panneaux de particules, liées entre elles de sorte à former un bloc homogène. La solution décrite a cependant pour inconvénient de nécessiter l'utilisation de substances potentiellement nocives et polluantes, telles que le formaldéhyde.

[0013] Le but de la présente invention est de proposer un support de rails de chemin de fer, tel que notamment une traverse de chemin de fer, du type constitué d'un noyau central en bois ou matériaux à base de bois recouvert d'une enveloppe protectrice, présentant une structure alternative à celles déjà décrites, permettant à la fois de pallier l'ensemble des inconvénients cités ci-dessus et d'améliorer sa longévité face aux effets du poids des convois circulant sur les voies ferrées, tout en répondant aux critères techniques, budgétaires et environnementaux en vigueur actuellement. Plus précisément, la présente invention a pour objectif de proposer un support de rails de chemin de fer usinable, dont la durée de vie est

prolongée par rapport aux supports de rails existants, qui soit respectueux de l'environnement, et dont la structure et les matériaux constitutifs permettent un recyclage aisé.

[0014] A cet effet, la présente invention a pour objet un support de rails de chemin de fer du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce que lesdites lames comportent une pluralité de lumières formées à travers leur épaisseur e et en ce que les lumières de chaque lame sont reliées aux lumières des lames adjacentes par des broches de matériau plastique remplissant lesdites lumières.

[0015] Conformément à un mode de réalisation avantageux de l'invention, ladite enveloppe de protection est réalisée en matériau plastique.

[0016] Suivant un mode particulier de réalisation, ladite enveloppe de protection comporte en outre une paire de capuchons conçus aptes à recouvrir les faces d'extrémité gauche et droite de ladite âme centrale.

[0017] La présente invention a également prévu que la face supérieure de ladite enveloppe de protection comporte au moins deux renfoncements s'étendant de manière symétrique de part et d'autre d'un plan passant par le centre de ladite enveloppe de protection et s'étendant perpendiculairement à son axe longitudinal.

[0018] De préférence, les renfoncements comportent des trous taraudés.

[0019] Selon un mode avantageux de réalisation de l'invention, la paroi périphérique de ladite enveloppe de protection peut présenter une structure formant un ensemble de reliefs et de creux s'étendant sur au moins une portion de la face inférieure de sa paroi périphérique.

[0020] De manière optionnelle, la structure formant un ensemble de reliefs et de creux peut également s'étendre sur au moins une portion des faces latérales opposées de la paroi périphérique de l'enveloppe de protection, ladite portion s'étendant depuis la face inférieure de la paroi périphérique en direction de sa face supérieure.

[0021] Par ailleurs, la présente invention a également prévu la caractéristique selon laquelle lesdites lames sont formées chacune d'une série de lamelles aboutées.

[0022] Suivant une variante de réalisation envisageable, lesdites lames s'étendent parallèlement entre elles et parallèlement ou perpendiculairement aux faces supérieure et inférieure de la paroi périphérique de l'enveloppe de protection.

[0023] De manière alternative, une structure dans laquelle lesdites lames s'étendent parallèlement entre elles et de manière inclinée par rapport aux faces supérieure et inférieure de la paroi périphérique de l'enveloppe de protection est également conforme à la présente invention.

[0024] Les avantages découlant de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre se rapportant à des exemples de réalisation illustrés dans les dessins joints dans lesquels :

[0025] [Fig.1] correspond à une vue en perspective et en transparence d'une variante de réalisation d'un support de rails selon l'invention, défini ici par une traverse de chemin de fer,

[0026] [Fig.2] est une vue en perspective de l'âme centrale de la traverse de chemin de fer de la figure 1,

[0027] [Fig. 3] correspond à une vue en coupe transversale de la traverse de chemin de fer de la figure 1, effectuée au niveau d'un alignement de lumières traversantes que comportent les lames de l'âme centrale le long d'un de leurs bords transversaux,

[0028] [Fig.4] illustre une vue partielle de côté de la traverse de chemin de fer de la figure 1,

[0029] [Fig. 5] est à une vue en coupe transversale d'une seconde variante de réalisation du support de rails de chemin de fer selon l'invention, et

[0030] [Fig. 6] est une vue en coupe transversale d'une troisième variante de réalisation du support de rails de chemin de fer selon l'invention.

[0031] Dans la variante de réalisation illustrée aux figures 1 à 3, le support de rails selon l'invention est défini par une traverse de chemin de fer 1 comportant d'une part une âme centrale d'allure parallélépipédique 2, et d'autre part une enveloppe de protection 4 enrobant ladite âme centrale 2. Cette dernière est ici formée de quatre lames 3, d'épaisseur e, réalisées en bois massif. Toutefois, d'autres configurations peuvent être envisagées, dans lesquelles les lames 3 sont formées

chacune d'une série de lamelles en bois assemblées entre elles, par exemple par leurs chants latéraux respectifs, ou par leurs chants longitudinaux respectifs ou face à face après superposition. De plus, selon encore d'autres configurations, afin d'optimiser le coût matière bois, les propriétés mécaniques et la durabilité du support de rails selon l'invention, les différentes lames 3 de l'âme centrale 2 peuvent être réalisées chacune à partir de différentes essences de bois. Ainsi, il peut par exemple être envisagé de réaliser une âme centrale 2 comportant trois lames internes en hêtre, prises en sandwich entre deux lames 3 externes en chêne, matériau par définition plus durable et résistant que le hêtre. Dans d'autres cas, il peut encore être prévu d'intercaler l'âme centrale 2 entre deux lames externes au moins partiellement réalisées en matériau polymère, et d'enrober cet ensemble de l'enveloppe externe 4.

[0032] Conformément à l'invention, l'enveloppe de protection 4 est avantageusement d'un seul tenant, et est réalisée en matériau plastique ou thermoplastique, chargé ou non avec des fibres et/ou du talc, au travers d'un procédé connu en soi, tel que par exemple un procédé d'injection plastique, d'extrusion ou « d'exjection » (marque déposée).

[0033] Plus précisément, l'enveloppe de protection 4 est formée d'une paroi périphérique présentant de préférence une épaisseur e1 comprise entre 5mm et 15mm. Elle présente deux faces opposées supérieure 6 et inférieure 7, et deux faces opposées latérales 8, 9, conçues apte à épouser au moins les quatre faces longitudinales de ladite âme centrale 2, ainsi que deux faces d'extrémités gauche et droite 11, 12, conçues aptes à recouvrir les faces d'extrémités gauche et droite de l'âme centrale 2.

[0034] Par ailleurs, l'enveloppe de protection 4 comporte également trois cloisons internes 13 parallèles entre elles, s'étendant entre ses deux faces opposées latérales 8, 9, parallèlement à ses faces supérieure 6 et inférieure 7. De préférence, les cloisons internes 13 présentent une épaisseur e2 comprise entre 3mm et 10 mm et délimitent, avec la paroi périphérique de l'enveloppe de protection 4, quatre alvéoles 14 présentant chacune une forme complémentaire à une lame 3 de l'âme centrale 2.

[0035] En somme, grâce à une telle configuration de la traverse de chemin de fer 1, chaque lame de bois 3 dont est constituée l'âme centrale 2 est logée dans une gaine de protection individuelle, définie à chaque fois par une alvéole 14, et se trouve ainsi intégralement séparée des autres lames 3. Ainsi, en cas d'éventuelle dégradation de la paroi périphérique de l'enveloppe de protection 4, conduisant à une exposition d'une lame de bois 3 aux agents externes, seule cette dernière va se décomposer progressivement, sans risque de propagation du phénomène aux lames 3 restantes. Une telle caractéristique permet d'améliorer notablement la longévité de la traverse de chemin de fer 1. De plus, l'alternance de bois et de plastique conduit à une structure dans laquelle l'incidence d'un éventuel phénomène de fluage du matériau plastique est minimisée, ce qui permet d'assurer la solidité de l'ancrage des tirefonds destinés à fixer les rails sur la traverse de chemin de fer 1.

[0036] Il convient également de noter qu'afin de créer une liaison permanente à travers la traverse de chemin de fer 1, les lames 3 comportent une pluralité de lumières 30, formées à travers leur épaisseur e, et, dans la variante de réalisation illustrée à la figure 2, de manière telle que chaque lumière 30 d'une lame 3 est alignée avec une lumière 30 correspondante de la ou des lame(s) 3 adjacente(s). Ces lumières 30 se remplissent du matériau plastique ou thermoplastique employé pour enrober les lames 3 de l'âme parallélépipédique 2 par l'enveloppe de protection 4, lors de la fabrication des traverses de chemin de fer 1, par exemple par un procédé d'injection plastique, d'extrusion ou « d'exjection » (marque déposée). Après durcissement du matériau plastique, les lames 3 sont donc non seulement enrobées chacune d'une gaine protectrice individuelle, mais également reliées entre elles par des broches 31 de matériau plastique remplissant lesdites lumières 30. Cette dernière caractéristique permet d'éviter que les lames 3 ne se déplacent les unes par rapport aux autres au sein de l'enveloppe de protection 4, notamment sous l'effet du poids des convois circulant sur les voies ferrées.

[0037] Il convient par ailleurs de noter que conformément à l'invention, les lumières 30 sont préférentiellement alignées le long du bord longitudinal 18 et du bord transversal 19 de chacune des lames 3 et de manière à se situer à une distance d0 comprise entre 5mm et 40 mm du bord longitudinal 18, et à une distance d1

comprise entre 5mm et 70mm de leur bord transversal 19. Par ailleurs, les lumières 30 d'une même lame 3 sont régulièrement espacées entre elles, de préférence d'une distance d2 comprise entre 50mm et 200mm.

[0038] D'autre part, en référence aux figures 1 et 3, la face supérieure 6 de l'enveloppe de protection 4 comporte deux renfoncements 15 s'étendant de manière symétrique de part et d'autre d'un plan passant par le centre de l'enveloppe de protection 4 et s'étendant perpendiculairement à son axe longitudinal X. Les deux renfoncements 15 sont par exemple réalisés par usinage et sont conçus aptes à loger chacun une selle métallique (non illustrée) destinée à la fixation d'un rail. A cet effet, ils sont pourvus de trous taraudés 16, se prolongeant à travers les lames 3 et les cloisons internes 13 de l'enveloppe de protection 4, destinés à accueillir des vis pour fixer la selle métallique dans les renfoncements 15.

[0039] Il est encore à noter que dans la variante de réalisation illustrée, le fond 17 de chaque renfoncement 15 présente une inclinaison propre à permettre l'accueil d'une selle de fixation conforme aux standards français en vigueur. Bien entendu, le fond 17 des renfoncements 15 pourrait présenter une inclinaison différente de celle illustrée et s'étendre par exemple horizontalement afin de pouvoir loger d'autres types de selles de fixation.

[0040] Tel qu'il ressort clairement de ce qui précède, le support de rails selon l'invention, tel qu'une traverse de chemin de fer 1, définit une solution alternative à celles existantes pour pallier les problèmes liés au caractère putrescible du bois dont elles étaient originellement constituées. En effet, l'enveloppe de protection 4 étanche qui recouvre le matériau dont sont constituées les lames 3 permet de le préserver et ainsi lui garantit une durabilité conforme à la réglementation. De plus, le support de rails selon l'invention est de fabrication simple, économique et écologique. Il présente en outre l'avantage d'une longévité accrue par rapport aux supports de rails connus de l'état de l'art, indépendamment de toute utilisation de substances potentiellement toxiques et polluantes.

[0041] Par ailleurs, d'autres variantes de réalisation que celle illustrée aux figures 1 à 3 peuvent également être prévues. Ainsi, une variante d'un support de rails définissant une traverse de chemin de fer 10 a été imaginée (cf. fig. 4), dans laquelle les lames 3 forment une âme centrale 20, en s'étendant parallèlement

entre elles et perpendiculairement aux faces supérieure 6 et inférieure 7 de l'enveloppe de protection 4. La variante de réalisation illustrée à la figure 5, dans laquelle la traverse de chemin de fer 100 comporte une âme centrale 200 présentant deux groupes de lames 3 s'étendant parallèlement entre elles et de manière inclinée par rapport aux faces supérieure 6 et inférieure 7 de l'enveloppe de protection 4, les deux groupes étant disposés de manière symétrique dans cette dernière par rapport à un plan passant par le centre de l'enveloppe de protection 4 et s'étendant parallèlement à son axe longitudinal X, est également conforme à l'esprit de la présente invention.

[0042] Il convient encore de noter que selon le procédé de fabrication employé pour fabriquer le support de rails de chemin de fer conforme à l'invention, l'enveloppe de protection 4 peut être complétée d'une paire de capuchons (non illustrés) conçus aptes à recouvrir les faces d'extrémité gauche 11 et droite 12 de l'âme centrale 2, 20,200.

[0043] D'autre part, afin d'améliorer l'intégration d'un support de rails selon l'invention tel qu'une traverse de chemin de fer 1, 10, 100 dans le ballast d'une voie ferrée, la paroi périphérique de l'enveloppe de protection 4 peut avantageusement être conçue de manière telle qu'elle présente une structure formant un ensemble de reliefs et de creux s'étendant sur au moins une portion de sa face inférieure 7 voire, le cas échéant depuis sa face inférieure 7 en direction de sa face supérieure 6 également sur au moins une portion de ses faces latérales opposées 8, 9.