



SPF ECONOMIE, P.M.E.,

CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1016060A3

NUMERO DE DEPOT : 2004/0266

Classif. Internat. : B32B B62D G02B

Date de délivrance le : 07 Février 2006

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Mai 2004 à 11H30 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : GLAVERBEL
Chaussée de la Hulpe 166, B-1170 BRUXELLES(BELGIQUE)

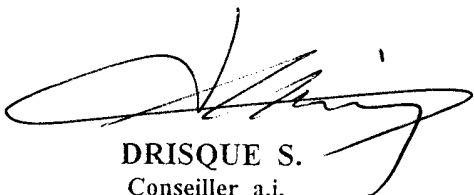
représenté(e)(s) par : BOUVY Jacques, GLAVERBEL Centre R. & D. Départ. Propriété Industrielle, Rue de l'Aurore 2 - B 6040 Jumet.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : VITRAGE DE TOIT AUTOMOBILE.

INVENTEUR(S) : Hecq André, Glaverbel-Centre R&D, Rue de l'Aurore 2, B-6040Jumet (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme


DRISQUE S.
Conseiller a.i.

Bruxelles, le 07 Février 2006
PAR DELEGATION SPECIALE :


S. DRISQUE
Conseiller a.i.

Vitrage de toit automobile

La présente invention concerne les vitrages du type de ceux utilisés pour constituer les toits ou pavillons des véhicules automobiles.

Les vitrages en question ont pour particularité de ne pas être de ceux pour lesquels une réglementation impose des caractéristiques notamment de transmission lumineuse pour garantir des conditions de vision optimisées. Ces vitrages par ailleurs ne sont pas non plus jusqu'à présent, réglementés dans leurs caractéristiques mécaniques, bien qu'ils participent sans équivoque à la tenue de l'habitacle et à la sécurité des passagers en cas d'accident.

Les vitrages du type utilisés pour les toits concernent une part au moins de la surface de ces toits. Les designers automobiles proposent en effet une grande variété de formes et de dimensions pour ces vitrages additionnels qui participent à la demande de luminosité de l'habitacle et à l'impression générale d'ouverture de celui-ci vers l'extérieur.

L'incorporation de parties vitrées dans les toits est progressivement passée du simple toit ouvrant correspondant à une surface limitée du toit, à des surfaces entièrement vitrées constituées d'un ou plusieurs éléments distincts.

Dans tous les cas l'usage de surfaces vitrées supplémentaires n'est pas sans incidences sur certaines caractéristiques du véhicule.

La substitution de surfaces vitrées à des éléments métalliques s'accompagne systématiquement d'un accroissement du poids du véhicule. Pour cette raison l'épaisseur des vitrages en question est maintenue aussi petite que possible. Pour cette raison aussi, de nombreuses mises en œuvre ont consisté en l'utilisation de vitrages monolithiques en dépit des qualités supérieures des vitrages feuilletés pour ce qui concerne notamment la résistance mécanique.

Le point le plus sensible lié à la présence des toits vitrés est le maintien du confort thermique dans l'habitacle. Le plus difficile est en effet de limiter l'accroissement de température dans l'habitacle lorsque le véhicule est exposé au rayonnement solaire. Ce problème est tel que dans les solutions proposées antérieurement, la transmission lumineuse des vitrages a systématiquement été
5 extrêmement réduite pour limiter simultanément l'apport thermique associé au rayonnement dans les longueurs d'onde visibles. Typiquement pour les éléments vitrés des toits antérieurs, la transmission lumineuse est inférieure à 30%, voire même inférieure à 20%.

10 La demande actuelle des constructeurs est pour des vitrages offrant des transmissions lumineuses sensiblement accrues. La question de l'apport thermique reste cependant présente. L'invention propose de répondre en partie à cette attente en offrant des vitrages de toits de véhicules automobiles, dans lesquels la transmission lumineuse TLA n'est pas inférieure à 45% et, de préférence, pas
15 inférieure à 50%.

La TLA des vitrages de toit selon l'invention ne dépasse pas des valeurs de l'ordre de 65%, et le plus souvent la TLA n'est pas supérieure à 60%. Ces valeurs de TLA suffisent pour conférer une grande luminosité à l'habitacle tout en limitant l'apport thermique comme on le voit ci-après.

20 Simultanément les vitrages de toit selon l'invention sont constitués de façon telle que le facteur solaire FS de ces vitrages soit au plus de 35%, et de préférence, inférieur à 34%.

Pour qualifier les vitrages selon l'invention, on se réfère de préférence au facteur solaire, plus qu'à la transmission énergétique TE, pour tenir compte de
25 l'ensemble de l'énergie entrant dans le véhicule, que se soit par transmission directe de l'énergie rayonnée, ou qu'il s'agisse de l'énergie ré-émise par le vitrage après absorption d'une partie de l'énergie incidente. Le facteur solaire est la somme de ces deux composants

$FS = TE + TES$ (TES transmission énergétique secondaire)

La transmission énergétique secondaire est fonction des échanges avec l'atmosphère environnante. Il est usuel de se référer au facteur solaire à l'arrêt, et à une vitesse déterminée par exemple 100km/h. Le plus élevé est toujours le facteur solaire à l'arrêt. C'est cette condition qui est retenue pour la définition de l'invention.

Les vitrages selon l'invention satisfaisant séparément aux deux conditions relatives à la transmission lumineuse et au facteur solaire sont encore avantageusement tels que le rapport TLA/FS soit au moins égal à 1,35 et de préférence, supérieur à 1,5. Ce rapport dans les meilleures conditions est supérieur à 1,6 et peut atteindre et même dépasser 1,7. Il traduit la qualité du vitrage d'une part à laisser passer une très large fraction de la lumière visible et à minimiser l'énergie entrant dans le véhicule d'autre part.

Les vitrages de toit selon l'invention sont feuilletés pour leur conférer toutes les propriétés de résistance mécanique nécessaire. L'utilisation d'un feuilleté peut aussi, toutes proportions gardées, permettre de réduire l'épaisseur totale de verre en conservant la rigidité requise et en ajoutant les propriétés anti-expulsion.

L'utilisation de vitrages feuilletés, est également une condition qui permet de mettre en œuvre sur ces vitrages une ou plusieurs couches permettant d'atteindre les performances indiquées ci-dessus. Il s'agit essentiellement de couches réfléchissant sélectivement les rayonnements dans le domaine des longueurs d'onde infrarouges. Ces couches sont typiquement constituées d'un ensemble comprenant une ou plusieurs couches métalliques et des couches diélectriques d'oxydes destinées notamment à protéger les couches métalliques et prévenir les colorations inesthétiques. Ces ensembles sont essentiellement formés par des techniques de dépôt sous vide, notamment par « magnétron sputtering ». Les couches formées dans ces conditions sont très efficaces pour réfléchir les rayons infrarouges mais ont l'inconvénient bien connu d'être relativement fragiles. Les incorporer à des vitrages

feuilletés, sur une face non-exposée évite tout risque de détérioration accidentelle de ces couches.

Selon l'invention le traitement au moyen de ces ensembles réfléchissant les infrarouges est de préférence choisi de telle manière que la réflexion dans le visible soit minimisée. Il faut éviter l'apparence de miroir que pourrait générer une trop forte réflexion qui en plus réduirait la fraction lumineuse transmise. Selon l'invention, les vitrages assortis de couches réfléchissant les infrarouges ont de préférence une réflexion vers l'extérieur dans le visible RL qui n'est pas supérieure à 25%, et de préférence pas supérieure à 20%.

Les vitrages de toit selon l'invention sont avantageusement constitués de manière à présenter une coloration en réflexion, relativement neutre. Les vitrages recherchés sont soit légèrement gris, soit verts soit encore légèrement bleutés. La réflexion étant faible, dans tous les cas la coloration reste discrète.

Dans les vitrages selon l'invention, les feuilles de verre sont éventuellement de composition telle que le verre lui-même réduise la transmission énergétique. Les verres traditionnellement mis en œuvre à cet effet sont des verres à teneur en oxyde de fer total supérieure à 0,6% en poids et dans lesquels une fraction significative du fer est sous forme ferreuse. Le rapport Fe^{2+}/Fe total est supérieur à 25%.

Les vitrages de toits feuilletés selon l'invention sont constitués de préférence de deux feuilles de même composition et de même épaisseur afin de faciliter leur appariement. Dans la très grande majorité des cas en effet, les vitrages de toit selon l'invention sont bombés. L'opération de bombage est significativement mieux assurée pour des assemblages de ce type. Néanmoins d'autres considérations peuvent conduire à associer deux feuilles différentes.

Ainsi pour minimiser l'énergie absorbée par le vitrage, énergie dont une part est ré-émise vers l'habitable, il est avantageux de disposer une feuille de verre aussi peu absorbante que possible du côté tourné vers l'extérieur. De cette

façon une fraction plus importante du rayonnement infrarouge est réfléchi sans conduire à une forte absorption dans le double cheminement dans cette première feuille. Pour atteindre ce résultat, la transmission lumineuse de ce verre clair doit être suffisante. Elle est par exemple de préférence supérieure à 85%, et avantageusement supérieure à 90%. Pour cela on utilise avantageusement une feuille « externe » en verre clair, autrement dit de composition relativement pauvre en élément colorant, notamment en fer. La teneur en fer total de ces verres « clairs » traditionnels s'établit par exemple à une valeur inférieure à 0,1% en poids.

A l'inverse dans la mesure ou pour aboutir aux caractéristiques recherchées, il est utile d'avoir une limitation de la transmission lumineuse, il peut être avantageux de disposer une feuille de verre du côté de l'habitacle qui soit partiellement absorbante. Dans ce cas, le rayonnement infrarouge qui n'est pas réfléchi par la couche appliquée sur l'une des faces (II ou III selon la numérotation propre aux vitrages feuilletés) au contact de la feuille de matériau intercalaire, peut être partiellement absorbé dans cette deuxième feuille de verre, et une fraction de l'énergie correspondante ré-émise vers l'extérieur, réduisant encore la part dirigée vers l'habitacle.

L'absorption au niveau de cette deuxième feuille de verre est nécessairement conditionnée par la valeur de la transmission globale du vitrage et par celle des autres composants de celui-ci (première feuille, couches réfléchissant les infrarouges, et feuille de matériau intercalaire). Avantageusement la transmission de la deuxième feuille est supérieure à 60%, et de préférence supérieure à 70%.

Sous les épaisseurs considérées, des verres conduisant à ces transmissions lumineuses, sont par exemple des verres colorés essentiellement par du fer, et dont la teneur en fer totale exprimée en Fe_2O_3 est comprise entre 1,3 et 1,7% en poids.

L'épaisseur des feuilles constituant les vitrages de toit feuilletés selon l'invention est de préférence maintenue relativement faible, comme indiqué

précédemment pour ne pas alourdir le véhicule. Pour des dimensions importantes, par exemple supérieures à $0,5\text{m}^2$, il est néanmoins préférable de disposer deux feuilles dont l'épaisseur totale n'est pas inférieure à 3,5mm. Des épaisseurs moindres peuvent être mises en œuvre pour des dimensions également moindres, mais
5 l'épaisseur n'est pas inférieure avantageusement à 3mm de verre pour l'ensemble des deux feuilles.

A l'inverse l'épaisseur totale des deux feuilles de verre, quelle que soit leur dimension, n'excède pas de préférence 7mm, et avantageusement n'est pas supérieure à 6,5mm.

10 Le choix de la composition de l'intercalaire permet aussi d'aménager les caractéristiques des vitrages selon l'invention. Les intercalaires les plus usuels sont du type polyvinylbutyal (PVB) ou éthylène-vinylacétate (EVA). Ces composés sont choisis en raison de leur aptitude à former des feuilles transparentes adhérant fortement aux faces des feuilles de verre avec lesquelles elles sont en contact.

15 Ces intercalaires se présentent le plus habituellement sous forme pratiquement incolore. Il existe cependant des produits colorés dans la masse et qui permettent donc de donner aux vitrages qui les comportent des nuances particulières. La transmission lumineuse qui est peu affectée par la présence des feuilles intercalaires incolores (à titre indicatif, moins de 1% du rayonnement visible
20 est absorbé par l'intercalaire PVB de 0,76mm d'épaisseur), l'est encore très peu dans le cas des intercalaires colorés usuels. Le rôle assigné à ces produits colorés est essentiellement de caractère esthétique.

L'incidence de ces produits synthétiques est surtout sensible dans l'absorption des rayonnements de faible longueur d'onde. Ainsi une feuille de PVB
25 de 0,76mm d'épaisseur absorbe plus de 95% des rayons UV de la lumière solaire.

Les intercalaires traditionnels sont également pratiquement sans influence sur la transmission des rayons infrarouges. Il existe néanmoins des produits de ce type modifiés de telle sorte qu'ils offrent aussi des propriétés d'absorption des

rayons infrarouges. Il s'agit notamment des PVB comportant dans la masse des particules de très petites dimensions de composés tels que des oxydes d'indium-étain (ITO) tels que ceux faisant l'objet d'une commercialisation par la société Sekisui sous le nom de « S-LEC Solar Control ».

5 Si les intercalaires anti-solaires forment un obstacle à la transmission directe des infrarouges, agissant par absorption, ils conduisent cependant à une ré-émission non négligeable vers l'habitacle, contrairement aux couches dont il a été question précédemment dont l'action est principalement de réflexion des infrarouges. Pour ces raisons leur efficacité pour ce qui concerne l'amélioration du facteur solaire, 10 est moins significative.

Les PVB anti-solaires comportent des teneurs variées en particules. La charge est en générale limitée pour minimiser les phénomènes de diffusion lumineuse qualifiés de « haze ». Les limites qui sont celles fixées pour les vitrages dont la qualité de transparence est réglementée, ne sont bien évidemment pas 15 significatives pour ce qui concerne les toits. On peut avoir un « haze » sensiblement plus important. Dans tous les cas la charge des produits actuellement disponibles ne dépasse pas 1% du poids du PVB. L'effet de ces charges pour des épaisseurs usuelles de 0,76mm d'épaisseur d'intercalaire, se traduit pour chaque proportion de 0,1% en poids de particules, par un abaissement du facteur solaire de l'ordre de 1 à 2%. 20 L'introduction de ce type d'intercalaire offre un moyen supplémentaire pour parvenir à satisfaire les exigences de l'invention.

Comme indiqué précédemment, l'utilisation de couches réfléchissant les infrarouges est un moyen préféré pour atteindre les qualités requises par l'invention. Les couches en questions sont principalement du type métallique, 25 notamment des ensembles comportant une ou plusieurs couches d'argent. Des ensembles de ce type sont décrits notamment dans les publications GB 2 300 133, GB 2 311 540, ou EP 1 032 543. Une difficulté de certaines de ces couches est leur sensibilité aux traitements thermiques tels que ceux mis en œuvre dans les opérations de bombage et de trempe. Des ensembles ont été développés qui rendent les

couches en question suffisamment résistantes aux traitements thermiques de telle sorte que leurs propriétés ne soient pas significativement altérées. Des ensembles de couches de ce type sont notamment l'objet de la publication EP 1 089 947.

Par ailleurs pour s'affranchir des difficultés liées à la fragilité des couches réfléchissant les infrarouges aux traitements thermiques, il est aussi possible
5 d'avoir recours à des couches qui ne sont pas déposées sur une des feuilles de verre mais sur un support distinct. Par exemple il s'agit d'utiliser des couches réfléchissant les infrarouges, déposées sur une feuille transparente souple de très faible épaisseur, notamment une feuille de PET (polyéthylène téréphtalate). Des produits de ce type
10 sont commercialisés notamment par la société Southwall. Le film en question est assemblé avec l'intercalaire traditionnel dans le vitrage feuilleté.

L'usage des films portant des couches réfléchissant les infrarouges, est conditionné par leurs caractéristiques mécaniques propres. Leur incorporation dans le vitrage postérieurement au bombage évite les difficultés indiquées précédemment
15 en ce qui concerne la fragilité de la couche réfléchissante. L'assemblage du vitrage s'effectue à des températures beaucoup moins élevées que celles atteintes lors du bombage. L'utilisation de ces films peut néanmoins soulever des difficultés lors de l'assemblage, en particulier lorsque les courbures du vitrage sont importantes et surtout sont du type « courbures composées » ou « sphériques ». Dans ce cas la mise
20 en forme correspondante du film peut entraîner la formation de défauts, notamment de plis. Pour cette raison ces films sont principalement utilisés pour les vitrages essentiellement à courbure unique, ou dont les courbures composées sont peu prononcées. Les vitrages de toits sont souvent de cette deuxième sorte.

En dehors des couches déposées sous vide, il est également possible
25 d'utiliser des couches conductrices déposées notamment par pyrolyse. Les couches pyrolytiques sont connues pour être sensiblement plus résistantes mécaniquement et également aux traitements thermiques. Elles présentent en revanche une moindre régularité qui se traduit le cas échéant par des qualités optiques moindres. Cette dernière particularité fait que ces couches sont peu adaptées aux vitrages, comme les

pare-brise, pour lesquels les exigences de qualité optique sont particulièrement rigoureuses. Les toits ne participant pas au champ visuel du conducteur ne sont soumis à aucune réglementation.

En pratique les caractéristiques des couches pyrolytiques, conduisent à
5 les utiliser en complément des couches réfléchissant les infrarouges dont il est
question précédemment. Leurs caractéristiques mécaniques fait qu'il est avantageux
de les utiliser comme couches à fonction « bas-émissive ». Il s'agit alors d'abord de
disposer une couche sur la face tournée vers l'habitacle. Le rôle est de maintenir la
température dans le véhicule lorsque la température extérieure est inférieure à celle
10 souhaitée. Les surfaces vitrées sont en effet des zones d'échanges thermiques
importants. Lorsque la température extérieure est relativement basse, les passagers
sont sensibles au phénomène dit « d'épaule froide ». Cette impression provient
d'une déperdition par rayonnement depuis l'habitacle par les vitrages en question.
Pour éviter cette sensation, il est préféré selon l'invention, de disposer une couche sur
15 la face tournée vers l'habitacle dont la fonction est de faire obstacle au rayonnement
vers l'extérieur.

La couche bas-émissive qui se situe sur la face directement au contacta
avec l'atmosphère de l'habitacle, doit être suffisamment résistante. Pour cette raison
il est préférable d'utiliser des couches connues de type pyrolytiques. Des couches
20 bas-émissives déposées sous vide, notamment des couches métalliques, peuvent
également être utilisées pour autant qu'elles sont convenablement protégées contre
les risques de détérioration mécanique ou chimique dans les conditions d'utilisation.

Les couches bas-émissives placées comme il vient d'être indiqué,
contribuent par ailleurs, de façon limitée à la protection anti-solaire. Même disposées
25 sur la face intérieure elles participent à la réduction de la lumière visible et de
l'énergie pénétrant dans le véhicule.

Des couches pyrolytiques conductrices sont par exemples celles
décrites dans les publications GB 2 302 102 qui proposent des couches de type

oxyde d'étain dopé à l'antimoine. D'autres couches de ce type sont aussi à base d'oxyde d'étain dopé à l'indium ou au fluor.

D'autres propriétés des vitrages de toit selon l'invention sont décrites dans la suite en référence à divers exemples de mise en œuvre.

5 Dans ces exemples des verres de compositions diverses sont utilisés. Les compositions et les propriétés optiques et énergétiques sont celles indiquées dans le tableau suivant :

	A	B	C	D	E
Fe ₂ O ₃ total %	0,08	0,63	0,84	0,95	0,57
FeO %	0,01	0,15	0,21	0,24	0,18
Co (ppm)				7	14
Cr ₂ O ₃ (ppm)					41
V ₂ O ₅ (ppm)				150	
TLA4 %	90	77	71	66	71
TE4 %	86	53	44	39	48
Long. onde (nm)	518	501	503	503,5	488

10 Dans le tableau, seules sont indiquées les matières colorantes, la matrice est un verre silico-sodo-calcique traditionnel dont la composition générale est du type :

	SiO ₂	66 à 75%
	Na ₂ O	10 à 20%
15	CaO	5 à 15%
	MgO	0 à 5%
	Al ₂ O ₃	0 à 5%
	K ₂ O	0 à 5%

20 Les propriétés optiques d'une feuille de verre sont rapportées à un illuminant standard et pour une épaisseur de 4mm. Dans la présente description, on utilise l'illuminant A défini par la Commission Internationale de l'Eclairage (C.I.E). L'illuminant A représente le rayonnement d'un radiateur de Planck à une température d'environ 2856 K. Cet illuminant figure la lumière émise par des phares

de voiture et est essentiellement destiné à évaluer les propriétés optiques des vitrages destinés à l'automobile.

Dans la description qui suit on utilise :

- la transmission lumineuse totale pour l'illuminant A (TLA). Cette transmission totale est le résultat de l'intégration entre les longueurs d'onde de 380 et 780 nm de l'expression: $\sum T_{\lambda} \cdot E_{\lambda} \cdot S_{\lambda} / \sum E_{\lambda} \cdot S_{\lambda}$ dans laquelle T_{λ} est la transmission à la longueur d'onde λ , E_{λ} est la distribution spectrale de l'illuminant A et S_{λ} est la sensibilité de l'oeil humain normal en fonction de la longueur d'onde λ .

- la transmission énergétique totale (TE), mesurée selon Moon. Cette transmission totale est le résultat de l'intégration entre les longueurs d'onde 300 et 2500 nm de l'expression: $\sum T_{\lambda} \cdot E_{\lambda} / \sum E_{\lambda}$ dans laquelle E_{λ} est la distribution énergétique spectrale du soleil à 30° au-dessus de l'horizon.

Le verre A est un verre clair à faible teneur en oxyde de fer.

Le verre B est un verre vert à teneur en fer moyenne, et surtout dont la teneur en fer ferreux est relativement faible. Ce type de verre permet une diminution sensible de la transmission énergétique par rapport aux verres clairs.

Les verres C et D sont encore plus sélectifs. S'ils abaissent la transmission lumineuse, en proportion ils absorbent davantage encore la transmission énergétique.

Dans les vitrages de toit selon l'invention on utilise diverses couches réfléchissant les infrarouges. Parmi celles-ci les couches suivantes sont utilisées dans la préparation des exemples. Ces assemblages de couches sont obtenus par dépôt « magnetron sputtering ». Il s'agit de doubles couches d'argent, associées à divers diélectriques destinés à améliorer leur résistance, minimiser la réflexion visible et ajuster leur couleur en réflexion. Sur les couches d'argent on dispose une couche dite « barrière » qui protège la couche d'argent contre l'oxydation ultérieure au moment du dépôt des couches diélectriques recouvrant les couches d'argent.

Dans le tableau les épaisseurs des couches sont exprimées en angström. Pour les couches d'argent l'indication est en mg/m².

	diélec.1		bar.	métal	bar.	diélec.2			métal	bar	diélec.3	
I	ZnSnO ₅	ZnSnO ₉		Ag	TiO ₂	ZnSnO ₅	ZnSnO ₉	Ag	TiO ₂	ZnSnO ₅	TiN	
	190	100		105	65	650	100	94	50	180	55	
II	SnO _x	ZnO		Ag	TiO ₂	ZnO	SnO _x	ZnO	Ag	TiO ₂	ZnO	SnO _x
	330			95	28	775		135	32	300		
III	SnO _x	ZnO		Ag	TiO ₂	ZnO	SnO _x	ZnO	Ag	TiO ₂	ZnO	SnO _x
	340			88	28	850		159	50	305		
IV	SnO _x	ZnO	TiO ₂	Ag	TiO ₂	ZnO	SnO _x	ZnO	Ag	TiO ₂	ZnO	SnO _x
	475		40	124	30	800		137	30	300		

Des couches pyrolytiques bas-émissives sont également utilisées dans certaines mises en œuvre de l'invention. Dans les exemples suivants ces couches sont de deux sortes. L'une est notée « G ». Il s'agit d'une couche d'étain dopé au fluor. Cette couche transmet 82% de la lumière visible et présente une émissivité de l'ordre de 0,15. L'autre couche pyrolytique notée « S », est en étain dopé à l'antimoine. Sa transmission lumineuse est de 69% et son émissivité est de 0,28.

Les vitrages suivant l'invention ont été composés de la manière rapportée dans le tableau ci-après.

Dans ces compositions le premier verre est toujours de 2,1mm d'épaisseur. Le second verre est également de 2,1mm sauf pour les échantillons 7(3mm), 8(3,15mm), 9(3,5mm), 10(3,15mm), 11(3,5mm), 13(2,6mm). La couche réfléchissant les infrarouges est disposée sur la première feuille de verre côté intercalaire (face II).

Lorsque le vitrage comporte une couche pyrolytique bas-émissive (G ou S) celle-ci est tournée vers l'habitacle (face IV).

L'intercalaire est une feuille de PVB de 0,76mm d'épaisseur. Il s'agit de PVB incolore, sauf pour les échantillons 12 et 14. Dans ces deux exemples le PVB est celui commercialisé sous le nom « Opticolor » par la société Solutia. Cette feuille de PVB présente une transmission lumineuse de TLA 78%.

	verre1	couche	verre2	couche	TL	RL	TE	FS	TL/F S
1	B	III	A	G	50,5	18,2	25,1	33,6	1,50
2	B	II	B	G	56,0	11,7	26,6	35,0	1,60
3	B	III	B	G	46,7	17,9	21,8	30,9	1,51
4	B	II	C	G	53,6	11,4	24,9	34,1	1,57
5	B	II	D	G	51,2	11,2	23,6	33,0	1,55
6	B	II	C	S	45,0	10,5	20,7	31,9	1,41
7	B	I	C	G	54,6	10,0	25,6	34,9	1,56
8	A	I	C	G	58,4	10,8	28,7	34,6	1,69
9	A	I	C	G	57,1	10,7	27,6	33,8	1,69
10	A	II	C	G	54,1	12,2	25,3	31,7	1,70
11	A	II	C	G	52,9	12	24,5	30,9	1,71
12	A	III	B		48,9	18,7	24,4	33,3	1,47
13	A	IV	B		51,7	11,0	23,1	35,0	1,48
14	A	IV	B		46,6	10,7	21,7	34,4	1,35
15	A	III	B		54,0	19,0	26,5	34,8	1,55
16	B	I	D	G	51,2	9,6	23,8	33,4	1,53

Grâce aux qualités des produits selon l'invention on voit qu'il est possible de combiner simultanément une transmission lumineuse relativement importante avec une limitation de l'échauffement de l'habitacle.

Toujours pour améliorer le confort des passagers du véhicule, il est souhaitable de choisir des vitrages présentant des propriétés d'atténuation acoustique. Les véhicules pourvus de larges surfaces vitrées, sont particulièrement sensibles aux bruits aérodynamiques. Il est donc préférable d'utiliser pour les toits qui représentent une surface importante, des assemblages feuilletés permettant de réduire la transmission sonore. De façon traditionnelle l'amélioration acoustique passe par l'utilisation de feuilles de verre plus épaisses et/ ou par celle du choix d'un intercalaire présentant des propriétés d'absorption améliorées. Dans le cas des vitrages de toit, l'accroissement de l'épaisseur n'est pas souhaitable comme indiqué précédemment. On utilise donc avantageusement des ensembles feuilletés à l'aide des intercalaires présentant un meilleur amortissement des vibrations acoustiques. Des intercalaires de ce type sont par exemple ceux décrits dans les publications de

2004/0266

14

brevet EP457190 et EP566890, produits commercialisés notamment par la société Sekisui sous le nom « S-LEC ».

REVENDEICATIONS

1. Vitrage de toit de véhicule automobile constitué d'un ensemble feuilleté comprenant deux feuilles de verre et une feuille de matériau intercalaire, et comportant un ensemble de couches réfléchissant les rayonnements infrarouges, la composition et l'épaisseur des feuilles de verre, de la feuille intercalaire et de
5 l'ensemble de couches faisant obstacle à la transmission des infrarouges étant choisies de telle sorte que la transmission lumineuse TLA soit au moins égale à 45% et le facteur solaire au plus égal à 35%.
2. Vitrage selon la revendication 1 dans lequel la transmission lumineuse est comprise entre 50 et 65%.
- 10 3. Vitrage selon la revendication 1 ou la revendication 2 dans lequel le facteur solaire est au plus égal à 34%.
4. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel le rapport TL/FS (transmission lumineuse sur facteur solaire) est au moins égal à 1,35.
- 15 5. Vitrage selon la revendication 4 dans lequel le rapport TL/FS est au moins égal à 1,5.
6. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la réflexion dans le visible, RL, n'est pas supérieure à 25%.
7. Vitrage selon la revendication 6 dans lequel la réflexion dans le visible n'est pas supérieure à 20%.
- 20 8. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dont l'épaisseur totale des deux feuilles de verre est au plus égale à 7mm.
9. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la feuille de verre externe par rapport à l'habitacle du véhicule est une feuille de verre clair dont la transmission lumineuse n'est pas inférieure à 85%.

10. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'ensemble faisant obstacle à la transmission des infrarouges comprend un ensemble de couches dont une ou plusieurs couches métalliques associées à des couches diélectriques.

5 11. Vitrage selon la revendication précédente dans lequel l'ensemble faisant obstacle aux infrarouges comporte deux couches d'argent.

12. Vitrage selon l'une des revendications 10 ou 11 dans lequel l'ensemble de couches est appliqué sur la face d'une des deux feuilles de verre en contact avec la feuille intercalaire.

10 13. Vitrage selon l'une des revendications 10 ou 11 dans lequel l'ensemble de couches est déposé sur un film disposé entre les feuilles de verre.

14. Vitrage selon l'une des revendications précédentes comportant en outre une couche basse-émissive sur la face tournée vers l'habitacle.

15 15. Vitrage selon la revendication 14 dans lequel la couche basse-émissive est une couche d'oxyde d'étain dopée à l'antimoine à l'indium ou au fluor.

16. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la feuille intercalaire d'assemblage des feuilles de verre présente une absorption significative des rayonnements infrarouges.

20 17. Vitrage selon la revendication 16 dans lequel l'intercalaire est constitué de PVB comportant des particules d'ITO.

18. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'intercalaire de feuillete est un intercalaire présentant des propriétés d'atténuation acoustique.

ABREGE DESCRIPTIF

Vitrage de toit automobile

La présente invention concerne un vitrage de toit de véhicule automobile.

Le vitrage est constitué d'un ensemble feuilleté comprenant deux feuilles de verre et une feuille de matériau intercalaire, et comportant un ensemble de couches réfléchissant les rayonnements infrarouges, la composition et l'épaisseur des feuilles de verre, de la feuille intercalaire et de l'ensemble de couches faisant obstacle à la transmission des infrarouges étant choisies de telle sorte que la transmission lumineuse TLA soit au moins égale à 45% et le facteur solaire au plus égal à 35%.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 8957
BE 200400266

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	EP 1 060 876 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 20 décembre 2000 (2000-12-20) * page 2, colonne 1, ligne 3-52 * * page 2, colonne 2, ligne 34 - page 3, colonne 3, ligne 25 * * page 4, colonne 5, ligne 6-15 * * page 4, colonne 5, ligne 42 - colonne 6, ligne 51; exemple * * revendications 1,2,5-10,13-15,18 * -----	1-15	B32B17/10 B62D25/06 G02B5/20 G02B5/28 C03C27/10 C03C17/36 B60J7/00
X	EP 0 645 352 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE) 29 mars 1995 (1995-03-29) * page 2, ligne 1-53 * * exemples 1,2; tableau 2 * -----	1-7, 10-12	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 318 (C-0738), 9 juillet 1990 (1990-07-09) & JP 02 111644 A (CENTRAL GLASS CO LTD), 24 avril 1990 (1990-04-24) * exemple 15; tableaux I-1 * * exemples 30,43-45; tableaux I-2 * * exemple 53; tableaux I-3 * * exemples 26,31,36,41; tableaux II-2 * * exemples 47,49,51-53,55-57,59; tableaux II-3 * -----	1,3-5, 10-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) B32B G02B C03C B60J B62D
A	EP 0 687 554 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 20 décembre 1995 (1995-12-20) * page 2, ligne 1-56 * * page 6, ligne 12-24 * * exemples 1-4 * ----- -/--	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 février 2005		Lindner, T	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 8957
BE 200400266

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 691 199 A (PPG INDUSTRIES, INC; PPG INDUSTRIES OHIO, INC) 10 janvier 1996 (1996-01-10) * page 2, ligne 57 - page 3, ligne 53; figure 2 * * page 6, ligne 58 - page 7, ligne 10; tableau 1 * * page 8, ligne 58 - page 9, ligne 12; tableau 2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	-----	1,3-5	
A	US 4 965 121 A (YOUNG ET AL) 23 octobre 1990 (1990-10-23) * colonne 3, ligne 1-60; figures 3,4 *	1	
A	EP 0 488 110 A (CENTRAL GLASS COMPANY, LIMITED) 3 juin 1992 (1992-06-03) * page 6, colonne 9, ligne 18-47; exemple 1 * * page 7, colonne 11, ligne 11-18,42-48 * * page 8, colonne 14, ligne 9-44; exemple 7 *	1-10	
A	EP 1 403 224 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD) 31 mars 2004 (2004-03-31) * page 6, ligne 56 - page 7, ligne 4; exemples 1-4; tableau 1 *	1-7	
A	EP 1 195 359 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD) 10 avril 2002 (2002-04-10) * page 11, ligne 52-54; revendications 8,9; exemple 22; tableau 5 *	1-8	
	----- -/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 février 2005		Lindner, T	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 8957
BE 200400266

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	EP 0 864 545 A (PILKINGTON PLC; TRIPLEX SAFETY GLASS LIMITED; PILKINGTON AUTOMOTIVE LI) 16 septembre 1998 (1998-09-16) * page 2, ligne 41-53 * * page 4, ligne 15-30; exemples 5,6; tableaux 1,3 *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
A	US 5 077 133 A (CHENG ET AL) 31 décembre 1991 (1991-12-31) * revendications 1-33; tableau III *	1-7	
X	WO 2004/000549 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD; MUROMACHI, TAKASHI; NOGUCHI, TATSUYA) 31 décembre 2003 (2003-12-31) * page 15, ligne 4 - page 16, ligne 14; tableau 7 * * page 19, ligne 4-21; revendications 1-7; tableau 7 *	1,3-9, 16,17	
X	EP 1 419 999 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD) 19 mai 2004 (2004-05-19) * page 4, ligne 18 - page 5, ligne 27 * * page 15, ligne 1-48; exemple 1 * * page 17, ligne 19-36; tableau 2 * * page 19, ligne 33 - page 20, ligne 1; exemples 5-9 * * page 20, ligne 44-47; tableau 3 *	1,4-9, 16,17	
X	US 5 830 568 A (KONDO ET AL) 3 novembre 1998 (1998-11-03) * colonne 11, ligne 3-9; exemples 1,3,5 *	1-5,8,9, 16,17	
A	EP 1 136 457 A (ASAHI GLASS COMPANY LTD) 26 septembre 2001 (2001-09-26) * page 3, colonne 4, ligne 51 - page 4, colonne 6, ligne 27 * * page 5, colonne 7, ligne 18-53 *	1,16,17	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 février 2005		Lindner, T	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 8957
BE 200400266

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-02-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1060876	A	20-12-2000	DE 19927683 C1	25-01-2001
			BR 0002698 A	13-03-2001
			EP 1060876 A2	20-12-2000
			JP 2001039742 A	13-02-2001
			PL 340783 A1	18-12-2000
			US 2004028953 A1	12-02-2004

EP 0645352	A	29-03-1995	FR 2710333 A1	31-03-1995
			AT 167464 T	15-07-1998
			CA 2132254 A1	24-03-1995
			DE 69411107 D1	23-07-1998
			DE 69411107 T2	11-03-1999
			DK 645352 T3	06-04-1999
			EP 0645352 A1	29-03-1995
			ES 2119110 T3	01-10-1998
			JP 7149545 A	13-06-1995
			US 5595825 A	21-01-1997

JP 02111644	A	24-04-1990	AUCUN	

EP 0687554	A	20-12-1995	FR 2721252 A1	22-12-1995
			CZ 9501592 A3	17-04-1996
			DE 69526695 D1	20-06-2002
			DE 69526695 T2	28-11-2002
			EP 0687554 A1	20-12-1995
			ES 2174906 T3	16-11-2002
			JP 8309930 A	26-11-1996
			PT 687554 T	30-09-2002
			US 6010775 A	04-01-2000
			US 5849402 A	15-12-1998

EP 0691199	A	10-01-1996	US 5792559 A	11-08-1998
			CA 2151630 A1	06-01-1996
			CN 1120492 A	17-04-1996
			DE 69511484 D1	23-09-1999
			DE 69511484 T2	27-04-2000
			EP 0691199 A2	10-01-1996
			ES 2138118 T3	01-01-2000
			JP 2778932 B2	23-07-1998
			JP 8052840 A	27-02-1996
			KR 160217 B1	16-11-1998

US 4965121	A	23-10-1990	AT 134569 T	15-03-1996
			AU 636305 B2	29-04-1993
			AU 4304689 A	02-04-1990
			DE 68925822 D1	04-04-1996

EPO FORM P0463

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 8957
BE 200400266

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-02-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4965121	A		DE 68925822 T2	14-08-1996
			EP 0432219 A1	19-06-1991
			JP 2817978 B2	30-10-1998
			JP 4500184 T	16-01-1992
			KR 9611747 B1	30-08-1996
			WO 9002653 A1	22-03-1990
			ZA 8906650 A	27-06-1990
			EP 0488110	A
			JP 5078147 A	30-03-1993
			JP 2513945 B2	10-07-1996
			JP 6316434 A	15-11-1994
			JP 4193738 A	13-07-1992
			JP 6102557 B	14-12-1994
			JP 1957351 C	10-08-1995
			JP 4224133 A	13-08-1992
			JP 6094377 B	24-11-1994
			DE 69120509 D1	01-08-1996
			DE 69120509 T2	31-10-1996
			EP 0488110 A1	03-06-1992
			US 5362689 A	08-11-1994
EP 1403224	A	31-03-2004	EP 1403224 A1	31-03-2004
			JP 2004137147 A	13-05-2004
			US 2004067835 A1	08-04-2004
EP 1195359	A	10-04-2002	DE 60102050 D1	25-03-2004
			DE 60102050 T2	23-12-2004
			EP 1195359 A1	10-04-2002
			JP 2003119048 A	23-04-2003
			US 2002068678 A1	06-06-2002
EP 0864545	A	16-09-1998	DE 69821273 D1	04-03-2004
			DE 69821273 T2	18-11-2004
			EP 0864545 A1	16-09-1998
US 5077133	A	31-12-1991	AR 244183 A1	29-10-1993
			AT 193512 T	15-06-2000
			AU 629086 B2	24-09-1992
			AU 6885491 A	13-06-1991
			BG 60862 B1	31-05-1996
			BR 9005821 A	24-09-1991
			CA 2029987 A1	17-05-1991
			CN 1052647 A ,C	03-07-1991
			CZ 9005665 A3	12-06-1996
			DE 69033559 D1	06-07-2000

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 8957
BE 200400266

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-02-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5077133	A		DE 69033559 T2	01-02-2001
			EP 0453551 A1	30-10-1991
			ES 2148139 T3	16-10-2000
			HU 66616 A2	28-12-1994
			IE 904081 A1	22-05-1991
			JP 3187946 A	15-08-1991
			JP 6088812 B	09-11-1994
			KR 166355 B1	15-01-1999
			NO 912766 A	16-07-1991
			NZ 236095 A	25-06-1992
			PL 287808 A1	12-08-1991
			PT 95898 A ,B	13-09-1991
			RU 2067559 C1	10-10-1996
			WO 9107356 A1	30-05-1991
			WO 2004000549	A
WO 2004000549 A1	31-12-2003			
EP 1419999	A	19-05-2004	BR 0211464 A	17-08-2004
			CA 2452870 A1	06-03-2003
			EP 1419999 A1	19-05-2004
			MX PA04000679 A	20-04-2004
			US 2004234778 A1	25-11-2004
			WO 03018502 A1	06-03-2003
			TW 570871 B	11-01-2004
US 5830568	A	03-11-1998	JP 3154645 B2	09-04-2001
			JP 8259279 A	08-10-1996
			DE 69622897 D1	19-09-2002
			DE 69622897 T2	05-12-2002
			DE 69630059 D1	23-10-2003
			DE 69630059 T2	08-04-2004
			EP 1057795 A1	06-12-2000
			EP 0727306 A2	21-08-1996
			JP 2001206744 A	31-07-2001
			JP 2001214012 A	07-08-2001
			JP 3537089 B2	14-06-2004
			JP 2001192245 A	17-07-2001
			JP 2001206745 A	31-07-2001
			US 6315848 B1	13-11-2001
			US 6579608 B1	17-06-2003
US 2001016261 A1	23-08-2001			
EP 1136457	A	26-09-2001	EP 1136457 A1	26-09-2001
			US 6686032 B1	03-02-2004
			WO 0119748 A1	22-03-2001

EPO FORM P0463

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 8957
BE 200400266

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-02-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1136457 A		JP 2001151539 A	05-06-2001



Le document japonais JP 02 111 644 A divulge un vitrage feuilleté envisagé comme pare-brise qui contient un ensemble de couches réfléchissant comprenant au moins deux couches d'argent.

La transmission lumineuse selon illuminant A (TLA) surmonte 45%, mais n'atteint pas toujours 70% (voir, par exemple, Exemple 55 au tableau II-3).

La transmission solaire égale au plus 55% et, dans plusieurs essais, est moins que 35%.

Le document EP 0 691 199 illustre à la figure 2 le rapport entre transmission lumineuse A (LTA, correspondant à TLA) et transmission totale d'énergie solaire (TSET).

La courbe no. 2 reflète les propriétés d'une composition de verre comprenant du fer qui confère une atténuation favorable au flux de rayon infra-rouge sans couper la lumière visible (p.3, l.44).

Figure 4 du document US 4,965,121 démontre que la distribution relative d'énergie diffère sensiblement entre l'illuminant A et l'illuminant C, le dernier étant plus similaire au spectre solaire (Figure 3 de ce document).

WO 2004/000548 A1 utilise un film qui réfléchit les rayons infra-rouges en combinaison avec des particules minces réfléchissants dans la couche intercalaire entre les feuilles de verre d'un vitrage feuilleté (revendication 1, lignes 4 à 21 à la page 19).

Le document EP 1 419 999 A1 témoigne qu'un film intercalaire doté de particules en ITO peut servir à réduire TLA et TSET.

Les chiffres pour les essais comparatifs 5 /tableau 2) et 10 (tableau) approche la limites envisagée par la demande.

La même conclusion peut être atteinte par l'Exemple 5 du document US 5,830,568.



REQUEST FOR FEEDBACK

Examiner

Lindner, T
2124-22117

Date

10 février 2005