

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.10.90.

③0 Priorité : 26.10.89 US 426668; 07.12.89 US 447156.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.06.91 Bulletin 91/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: TOWNSEND ENGINEERING COMPANY — US.

⑦2 Inventeur(s) : Townsend Ray Theodore.

⑦3 Titulaire(s) :

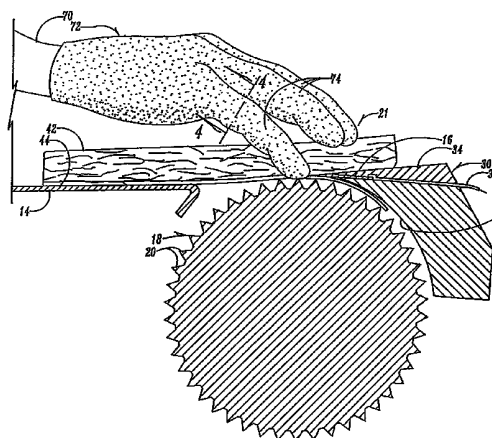
⑦4 Mandataire : Rinuy Santarelli.

⑤4 Méthode de sécurité pour l'arrêt et la mise en marche des machines à dépouiller la viande.

⑤7 L'invention concerne une machine à dépouiller la viande.

Ladite machine à dépouiller la viande possède un cadre, une lame tranchante allongée, un rouleau d'entraînement rotatif positionné à faible distance, parallèlement à ladite lame, un moteur électrique connecté au rouleau et à une alimentation électrique et une zone dangereuse définie par la zone voisine du rouleau d'entraînement. La machine comprend de plus un gant électroconducteur, un plateau de bornes électroconductrices positionné de façon adjacente à ladite lame, un dispositif de bornes espacées sur ledit plateau, relié à un circuit de sécurité normalement ouvert qui est relié audit moteur, ce circuit de sécurité étant rendu actif en cas de contact du gant électroconducteur, porté par un opérateur de la machine, avec le dispositif de bornes pour interrompre l'alimentation électrique du moteur, le gant n'étant pas physiquement relié par un fil à ladite machine à dépouiller.

Domaine d'application: Matériel de transformation de la viande.



ELEMENTS DE BASE DE L'INVENTION

Les machines à dépouiller la viande adaptées pour enlever la peau ou les membranes de la viande, de la volaille ou du poisson existent depuis longtemps. Ces machines comprennent une lame tranchante allongée, destinée à dépouiller la viande, qui est positionnée de façon adjacente à un rouleau d'entraînement possédant une série de dents pour tirer la viande vers le bord tranchant de la lame.

Occasionnellement, les opérateurs de ces machines laissent par inadvertance leurs mains ou leurs doigts entrer en contact avec le rouleau d'entraînement, amenant ainsi leurs mains ou leurs doigts en contact avec la lame tranchante.

Bien que des interrupteurs de sécurité, et d'autres dispositifs du même genre, aient été développés pour permettre à l'opérateur d'arrêter la machine, et ainsi d'arrêter la rotation du rouleau d'entraînement, ces dispositifs ne fonctionnent pas toujours automatiquement, et ils ne fonctionnent pas suffisamment rapidement pour éviter la blessure de l'opérateur.

Par conséquent, un objectif principal de cette invention consiste à fournir une méthode et un dispositif de sécurité pour arrêter les machines à dépouiller la viande, permettant d'arrêter la machine automatiquement et pratiquement instantanément lorsque les mains ou les doigts de l'opérateur sont en contact avec la zone dangereuse qui se situe autour du rouleau d'entraînement et du bord adjacent de la lame tranchante.

Un objectif supplémentaire de cette invention consiste à fournir une méthode et un dispositif de sécurité pour arrêter les machines à dépouiller la viande, impliquant l'usage par l'opérateur d'un gant fait d'un matériau capable de conduire un courant électrique et qui offre une faible résistance à la tension, de manière à permettre que des portions de celui-ci soient arrachées du corps du gant lorsque ces portions sont agrippées par une dent du rouleau d'entraînement.

Un objectif supplémentaire de cette invention consiste à fournir une méthode et un dispositif de sécurité pour arrêter les machines à dépouiller la viande, impliquant l'usage par l'opérateur d'un gant fait d'un matériau capable de conduire un courant électrique, qui établira

un contact électrique avec des bornes situées dans la zone dangereuse des machines, provoquant ainsi une interruption immédiate de l'alimentation électrique de la machine si le gant entre en contact avec ladite zone dangereuse.

Un objectif supplémentaire de cette invention consiste à fournir une méthode et un dispositif de sécurité pour arrêter les machines à dépouiller la viande, impliquant l'usage par l'opérateur d'un gant fait d'un matériau capable de conduire un courant électrique et incitant l'opérateur de la machine à porter ces gants sur les deux mains au moyen d'une paire d'interrupteurs électriques espacés situés sur la machine qui peuvent être fermés uniquement par contact simultané mais séparé entre les bornes de chaque paire de bornes avec les gants électroconducteurs respectifs.

Ces objectifs, ainsi que d'autres, seront apparents pour ceux qui possèdent une compétence dans ce domaine.

BREF RESUME DE L'INVENTION

Cette invention utilise une machine conventionnelle à dépouiller la viande, possédant un cadre, une lame tranchante allongée, un rouleau d'entraînement rotatif positionné à faible distance, parallèlement à la lame, un moteur électrique connecté au rouleau d'entraînement et à une alimentation électrique et une zone dangereuse définie par la zone voisine au rouleau d'entraînement situé à faible distance et parallèlement à la lame. Le moteur de cette invention est un moteur à frein, qui est muni d'un système de freinage, normalement inopérational, adapté de manière à arrêter le moteur pratiquement instantanément lorsqu'il devient opérationnel. Un circuit de sécurité est en liaison électrique avec le moteur à frein, la lame et le rouleau d'entraînement. Le circuit de sécurité est normalement ouvert et est conçu pour être fermé lorsque la lame et le rouleau d'entraînement sont en liaison électrique par un moyen électroconducteur quelconque, tel que le gant d'un opérateur, fait d'un matériau électroconducteur, qui entre simultanément en contact électrique avec la lame et le rouleau d'entraînement. La fermeture du circuit de sécurité actionne pratiquement instantanément le système de freinage qui arrête le moteur et qui arrête pratiquement

instantanément toute rotation supplémentaire du rouleau d'entraînement.

Une autre forme de l'invention fournit également des bornes électriques, légèrement espacées dans la zone dangereuse de la machine, qui provoquent une interruption immédiate de l'alimentation électrique de la machine lorsque l'un des gants électroconducteurs de l'opérateur entre en contact avec celles-ci.

Une autre forme de l'invention fournit des paires espacées d'interrupteurs électriques sur cette machine, qui peuvent être fermés uniquement par contact simultané mais séparé entre les bornes de chaque paire de bornes avec les gants électroconducteurs respectifs.

La méthode de cette invention nécessite de fournir des paires d'interrupteurs électriques espacés sur la machine, qui peuvent être fermés uniquement par contact simultané mais séparé entre les bornes de chaque paire de bornes avec les gants électroconducteurs respectifs.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en perspective de la machine à dépouiller la viande de cette invention;

La figure 2 est une vue en coupe, à échelle agrandie, de la zone dangereuse, représentant les dispositions relatives de la lame tranchante, du rouleau d'entraînement et de la main de l'opérateur dans une situation d'urgence;

La figure 3 est une vue en coupe, à échelle agrandie, similaire à celle de la figure 2, mais représentant la manière dont une portion du gant de l'opérateur est arrachée lorsque l'opérateur retire sa main quand l'extrémité des doigts du gant entrent en contact avec les dents du rouleau d'entraînement et le bord tranchant de la lame;

La figure 4 est une vue en coupe le long de la ligne 4-4 de la figure 2;

La figure 5 est un schéma de montage de cette invention;

La figure 6 est une vue en coupe, à échelle agrandie, de la lame tranchante de cette invention;

La figure 7 est une vue en perspective d'une autre forme de la machine à dépouiller de cette invention;

La figure 8 est une vue en coupe, à échelle agrandie, le long de la ligne 8-8 de la figure 7;

La figure 9 est une vue en plan partielle prise le long de la ligne 9-9 de la figure 8;

La figure 10 est un schéma de montage d'une autre configuration de l'interrupteur principal de contrôle de l'invention; et

La figure 11 est une schéma de montage des circuits essentiels aux composants de la figure 8.

DESCRIPTION DU MONTAGE PREFERE

Le nombre 10 désigne une machine à dépouiller la viande, possédant un cadre 12, une table supérieure 14, une lame tranchante allongée 16 et un rouleau d'entraînement 18 monté en rotation et possédant une série de dents pointues 20 sur sa surface extérieure. Le nombre 21 (figures 2 et 3) désigne une zone dangereuse définie par la disposition relative adjacente de la lame tranchante et du rouleau d'entraînement.

Une courroie d'entraînement conventionnelle 22 (figure 5) relie le moteur à frein 24 au rouleau d'entraînement 18, de manière telle que le moteur fournisse un mouvement de rotation au rouleau d'entraînement. Le moteur à frein 24 possède un solénoïde de contrôle 26 qui, comme cela est décrit ci-après, est capable d'imposer une action de freinage pratiquement instantanée sur l'arbre de sortie du moteur lorsque l'alimentation électrique du moteur est interrompue.

Comme cela est représenté au mieux sur la figure 6, la lame 16 possède une surface inférieure 16A, une surface supérieure 16B, un bord arrière 16C et un bord d'attaque aiguisé 16D. La surface inférieure, la surface supérieure et le bord arrière sont recouverts d'un matériau assurant une isolation électrique 28, composé d'une laque, de céramique, de téflon ou d'un matériau du même type.

En référence aux figures 2 et 3, la machine à dépouiller comprend un sabot conventionnel 30, possédant une surface arrondie 32 dont la forme est complémentaire à la surface extérieure du

rouleau d'entraînement 18. Un plateau de serrage conventionnel 34 de la lame est monté sur la lame 16 qui est fixée entre le plateau 34 et le sabot 30. Un fil électrique 36 est attaché à la lame 16 par un rivet 38, ou un dispositif similaire (figure 6). La partie avant aiguisée 16D de la lame 16 se termine en un bord tranchant 40.

En référence à la figure 2, la viande 42 sur laquelle se trouve la peau 44 est représentée au cours d'un passage conventionnel sur le rouleau d'entraînement 18 pour entrer en contact avec le bord tranchant 40 de la lame 16, afin de séparer la peau 44 de la viande. La peau 44 passe vers le bas entre le rouleau d'entraînement et la surface interne arrondie 32 du sabot 30. Le terme viande tel qu'il est utilisé ici est destiné à représenter de la viande, de la volaille et du poisson.

En référence à la figure 5, le nombre 46 désigne une alimentation électrique. Le fil 48 est relié à l'alimentation électrique et connecté au relais 50, normalement fermé, auquel est fixé le solénoïde 52, normalement dormant. Le fil 54 relie le relais 50 au moteur 24. L'interrupteur 56 de contrôle principal est placé le long du fil 54. Le fil 58 relie le fil 54 et le solénoïde 26 sur le moteur à frein 24. Le fil de masse 60 relie le solénoïde 26 à une prise de terre convenable. Le fil de retour 62 relie le moteur 24 à une alimentation électrique 46. Par conséquent, en fonctionnement normal, l'opérateur ferme l'interrupteur 56, ce qui fait circuler le courant au travers du fil 48, du relais 50, du fil 54, du moteur 24 et du fil de retour 62. Le courant circule également du fil 54 à la prise de terre 60 au travers du solénoïde 26. Le solénoïde 26 maintient le mécanisme de freinage du moteur 24 dans un mode inopérational, de telle manière que le moteur 24 soit libre de tourner et soit libre de fonctionner pour faire tourner le rouleau d'entraînement 18 par l'intermédiaire de la courroie 22, de manière conventionnelle.

Un circuit de sécurité 64 est constitué du fil 66 qui relie le fil 48 à une connexion électrique en rotation avec le rouleau d'entraînement 66. Un circuit de sécurité comprend également le fil 36 qui relie la lame 16 au solénoïde 52 sur le relais 50. Le fil de masse 68 relie le solénoïde 52 à une prise de terre convenable.

En référence aux figures 2 et 3, le nombre 70 désigne la main de l'opérateur revêtue d'un gant 72. Le corps du gant 72 est muni de doigts conventionnels 74. Le nombre 74A, dans la figure 3, représente une portion arrachée au doigt du gant 72. Les doigts de l'opérateur sont identifiés par le nombre 76. Le moteur à frein 24 est d'un type conventionnel et est disponible auprès de Baldor Electric Co., Modèle LC0044.

Le corps du gant 72 est constitué d'un matériau offrant une faible résistance à la tension, tel qu'une mousse de caoutchouc ou un matériau du même genre. Le corps du gant doit être imprégné de carbone conducteur, ou d'une substance du même genre, de manière à le rendre capable de conduire un courant électrique.

En fonctionnement, l'opérateur ferme l'interrupteur principal 56, comme cela est décrit ci-dessus, permettant ainsi au moteur 24 de provoquer la rotation du rouleau d'entraînement 18.

En référence à la figure 2, si la main ou les doigts de l'opérateur entrent simultanément en contact avec le rouleau d'entraînement et le bord tranchant non isolé de la lame 16, le circuit de sécurité 64 est fermé puisque le courant électrique circule du fil 48 vers le fil 66, au travers du rouleau d'entraînement 18, au travers de la lame tranchante 16 et par suite, au travers du fil 36 vers le solénoïde 52. Le solénoïde 52 devient alors un composant actif du circuit électrique, alors que le courant passe vers la masse 68. Lorsqu'il devient un composant actif du circuit électrique, le solénoïde 52 provoque l'ouverture du relais 50, et à partir de ce moment le courant ne circule plus depuis l'alimentation électrique 46 à travers le fil 48 et, par suite, à travers le fil 54 vers le moteur 24. Lorsque le fil 54 cesse alors de conduire le courant, le solénoïde 26, qui est alimenté par le fil 54 et le fil 58, cesse également d'être alimenté et le mécanisme de freinage du moteur 24 devient alors opérationnel au moyen de l'action d'un ressort ou d'un dispositif du même genre. L'arbre de sortie du moteur 24 s'arrête instantanément, et à cet instant la puissance de rotation transmise par la courroie 22 au rouleau d'entraînement 18 s'arrête également instantanément. Par conséquent, les doigts ou la main de l'opérateur ne seront pas entraînés vers la lame tranchante par le rouleau d'entraînement 18.

Lorsque la main d'un opérateur pénètre dans la zone dangereuse 21, comme cela est représenté sur la figure 2, l'opérateur essaie instinctivement de retirer sa main. Avec un gant épais, le rouleau d'entraînement peut agripper le gant et continuer à tirer la main de l'opérateur vers la lame, en dépit des efforts de l'opérateur pour retirer sa main. Cependant, avec le tissu fragile du gant de cette invention, la portion de gant agrippée 74A s'arrache facilement du reste du gant (figure 3) pour permettre à l'opérateur de retirer facilement sa main de la zone dangereuse.

On voit par conséquent que la méthode et le dispositif de cette invention fonctionnent automatiquement et servent à arrêter instantanément la machine à dépouiller, et le rouleau d'entraînement de celle-ci, lorsque le gant électroconducteur ferme le circuit de sécurité en entrant simultanément en contact avec le rouleau d'entraînement et le bord tranchant exposé de la lame 16.

Il faut remarquer que, bien que le montage préféré de cette invention envisage que le rouleau d'entraînement et le bord tranchant de la lame assurent un rôle d'éléments électroconducteurs qui sont reliés par le gant électroconducteur, d'autres composants capable de conduire l'électricité, tels qu'un plateau de serrage 34 de la lame capable de conduire l'électricité, peuvent être employés sans que l'on sorte du cadre de cette invention.

DESCRIPTION DE L'AUTRE CONFIGURATION DE CETTE INVENTION

En référence aux figures 7-11, le nombre 10A désigne une machine à dépouiller la viande qui comporte les mêmes composants que la machine 10, à l'exception des composants supplémentaires qui sont décrits ci-dessous et détaillés dans les figures 7-11. Les diagrammes de montage des figures 10 et 11 sont adaptés de manière à être appliqués au circuit de la figure 5, comme cela est expliqué ci-dessous.

Une zone dangereuse 78 adjacente à la lame 16 et au rouleau 18 est constituée du plateau 80, fait d'un matériau diélectrique dans lequel sont imbriquées des rangées d'électrodes faiblement espacées 82 et 84. L'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure des électrodes sont exposées respectivement sur la surface supérieure et

sur la surface inférieure du plateau 80. L'espacement des électrodes 82 et 84 est suffisamment faible pour que pratiquement tout contact avec le plateau 80 d'un doigt ou d'une main revêtus du gant électroconducteur 72 amène le gant à établir un contact électrique entre celles-ci. Les électrodes 82 sont reliées au fil 86 et les électrodes 84 sont reliées au fil 88. Le fil 86 est relié au fil 48 et le fil 88 est relié au relais 90, normalement fermé, qui à son tour est relié à la prise de terre 92. Le relais 90 est conçu pour ouvrir, lorsqu'il est alimenté, l'interrupteur 94 situé le long du fil 48. Par conséquent, si le gant électroconducteur 72 touche le plateau 80 et établit un contact électrique entre deux quelconques des bornes 82 et 84, le courant circule au travers du fil 48, du fil 86, des bornes 82 et 84 sur le plateau 80, du fil 88, du relais 90 et de la prise de terre 92. Par conséquent, le relais 90 ouvre l'interrupteur 94 et interrompt immédiatement l'alimentation électrique du moteur 24 par l'intermédiaire du reste du circuit de la figure 5.

En référence aux figures 7 et 10, des paires de bornes espacées 96 et 98 sont constituées respectivement des bornes 96A et 96B, et 98A et 98B. Chaque paire de bornes est reliée indépendamment pour ouvrir normalement les relais 100 au moyen des fils 102 et 103. La bobine de relais 104 est reliée au fil de masse 106. L'interrupteur de relais 108 est situé le long du fil 102 dont l'extrémité aval est reliée au fil 54 (figure 10). Les paires de bornes 96 et 98 sont suffisamment éloignées pour que l'opérateur ne puisse pas établir la connexion des bornes de chaque paire de bornes avec une seule main gantée.

Par conséquent, pour mettre en marche la machine 10A, l'opérateur ferme l'interrupteur de contrôle principal 56, puis place une main gantée sur les bornes 96A et 96B et l'autre main gantée sur les bornes 98A et 98B. Le circuit traversant le fil 54 est alors complété par l'interrupteur fermé 56 et les gants électroconducteurs 72 reliant les bornes des paires de bornes 96 et 98. Au même moment, les relais 100 normalement ouverts se ferment alors que le courant circule au travers du gant de la main gauche 72A, au travers du fil 103 et de la bobine de relais 104 vers la masse 106. Le relais 104 étant alimenté, l'interrupteur 108 se ferme et permet au courant

de contourner les bornes 96, grâce au fil 102 et à l'interrupteur 108, même lorsque le gant 72A est retiré des bornes 96A et 96B. Même lorsque le gant 72A est retiré, la bobine de relais 104 est toujours alimentée au moyen du fil 102, du fil 54A et du fil 103. Par conséquent, l'interrupteur 108 reste fermé bien que le gant 72A soit retiré de la borne 96.

Dès que le gant 72A ferme la borne 96, le courant circule jusqu'à la borne 98 qui peut être fermée par le gant électroconducteur 72B. Le relais 100 relié à la borne 98 est alors rendu actif de la même manière que le relais 100 relié à la borne 96, et le courant peut alors circuler dans le fil 54 vers le moteur 24 même une fois que les mains gantées de l'opérateur sont retirées des bornes 96 et 98.

L'avantage d'utiliser les bornes 96 et 98 est qu'il est nécessaire que l'opérateur porte les gants sur les deux mains pour mettre en marche la machine 10A. Une fois que les gants sont sur les mains de l'opérateur, le circuit de sécurité des figures 5 et 11 peut entrer en jeu si l'opérateur touche avec l'un des deux gants le plateau 80 dans la zone dangereuse 78, (figure 7), ou touche le rouleau 18 et la lame 16 (figure 2). Les bornes 96 et 98 nécessitent que deux gants soient utilisés pour mettre la machine en marche, et servent par conséquent à la fois à rappeler à l'opérateur et à inciter celui-ci à porter les gants, afin que ceux-ci soient en place pour assurer leurs autres fonctions de sécurité vis-à-vis du plateau 80 et du circuit de sécurité de la figure 5.

On voit par conséquent que cette invention atteint au moins tous les objectifs énoncés.

10

Revendications

1.

Une machine à dépouiller la viande, possédant un cadre, une lame tranchante allongée, un rouleau d'entraînement rotatif positionné à faible distance, parallèlement à ladite lame, un moteur électrique connecté audit rouleau d'entraînement et à une alimentation électrique et une zone dangereuse définie par la zone voisine audit rouleau d'entraînement situé à faible distance et parallèlement à ladite lame, l'amélioration comprenant, un gant électroconducteur; un dispositif de plateau de bornes électroconductrices positionné de façon adjacente à ladite lame, un dispositif de bornes espacées sur ledit dispositif de plateau, relié à un circuit de sécurité, normalement ouvert, qui est relié audit moteur, ledit circuit de sécurité étant rendu actif en cas de contact par ledit gant électroconducteur porté par un opérateur de la machine avec ledit dispositif de bornes pour interrompre l'alimentation électrique dudit moteur, ledit gant n'étant pas physiquement relié par un fil à ladite machine à dépouiller.

2.

La machine à dépouiller la viande de la revendication 1, dans laquelle ledit moteur est un moteur à frein, qui est muni d'un système de freinage, normalement inopératif, adapté de manière à arrêter le moteur pratiquement instantanément lorsqu'il devient opérationnel, ledit circuit de sécurité étant normalement ouvert et conçu pour être fermé lorsque ladite alimentation électrique est interrompue pour activer le dispositif de freinage.

3.

Le circuit de sécurité de la revendication 1, normalement ouvert et conçu pour être fermé lorsque ledit dispositif électroconducteur dans ladite zone dangereuse entre en contact électrique avec un second dispositif électroconducteur quelconque

qui vient en contact avec ledit dispositif électroconducteur mentionné en premier lieu, activant alors ledit dispositif de freinage pratiquement instantanément pour arrêter ledit moteur à frein et pour arrêter pratiquement instantanément la rotation dudit rouleau d'entraînement.

4.

La machine à dépouiller la viande de la revendication 2, dans laquelle lesdits dispositifs de bornes sont des membres électroconducteurs espacés.

5.

La machine à dépouiller la viande de la revendication 4, dans laquelle lesdits membres électroconducteurs espacés sont ladite lame et ledit rouleau d'entraînement.

6.

Le dispositif de la revendication 5, dans lequel ladite lame possède un bord tranchant allongé et ladite lame est recouverte d'un enduit isolant, à l'exception dudit bord tranchant.

7.

Le dispositif de la revendication 5, dans lequel ledit circuit de sécurité sépare ledit moteur à frein de ladite alimentation électrique lorsque ladite lame et ledit rouleau d'entraînement sont mis en contact électrique.

8.

La méthode pour arrêter une machine à dépouiller la viande possédant une lame tranchante allongée, un rouleau d'entraînement rotatif positionné à faible distance, parallèlement à ladite lame, un

moteur électrique connecté audit rouleau d'entraînement et un dispositif électroconducteur sur ladite machine dans ladite zone dangereuse, consistant à:
relier ledit dispositif électroconducteur et ledit moteur dans un circuit de sécurité, normalement ouvert et conçu pour être fermé lors d'un contact électrique dudit dispositif électroconducteur dans ladite zone dangereuse,
placer un gant constitué d'un matériau électroconducteur sur la main de l'opérateur, ce gant n'étant pas en connexion électrique avec ladite machine,
et fermer ledit circuit de sécurité en cas de contact entre ledit dispositif électroconducteur et ledit gant pour arrêter pratiquement instantanément la rotation dudit rouleau d'entraînement.

9.

La méthode de la revendication 8, dans laquelle la fermeture dudit circuit de sécurité est effectuée par la mise en contact du dispositif électroconducteur constitué de ladite lame et dudit rouleau d'entraînement.

10.

Un gant de sécurité destiné à être utilisé par les opérateurs des machine-outils, constitué de,
un corps du gant,
ledit corps du gant étant constitué d'un matériau non-métallique, fragile et de faible résistance à la tension, qui partira facilement en morceaux si la main de l'utilisateur est agrippée par les pièces mobiles de ladite machine, de manière à ce que, si l'utilisateur retire rapidement sa main de ladite machine alors que le gant est agrippé par une pièce mobile, la portion du gant ainsi agrippée se sépare du reste du corps du gant afin d'éviter que la main de l'utilisateur ne soit entraînée davantage en contact avec lesdites pièces mobiles.

11.

Le gant de la revendication 10, ledit gant étant constitué d'un matériau en caoutchouc conducteur de l'électricité.

12.

Le gant de la revendication 10, ledit corps du gant étant imprégné de carbone conducteur.

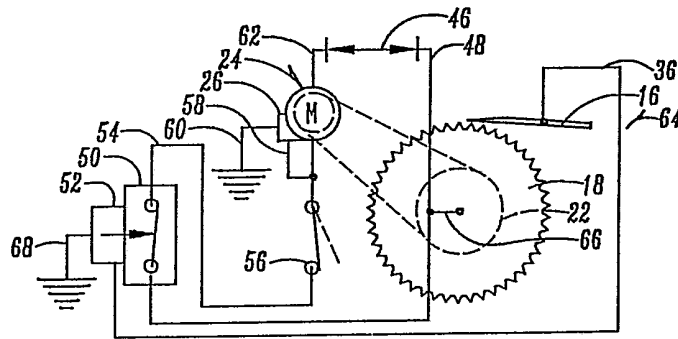


FIG. 5

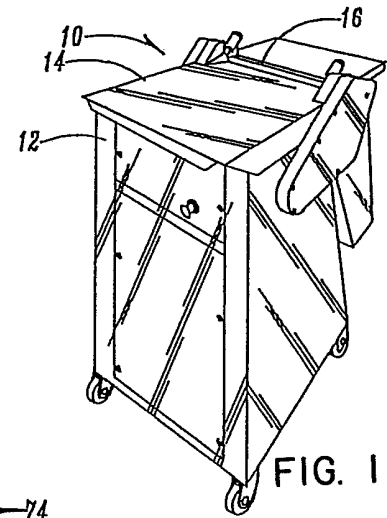


FIG. 1

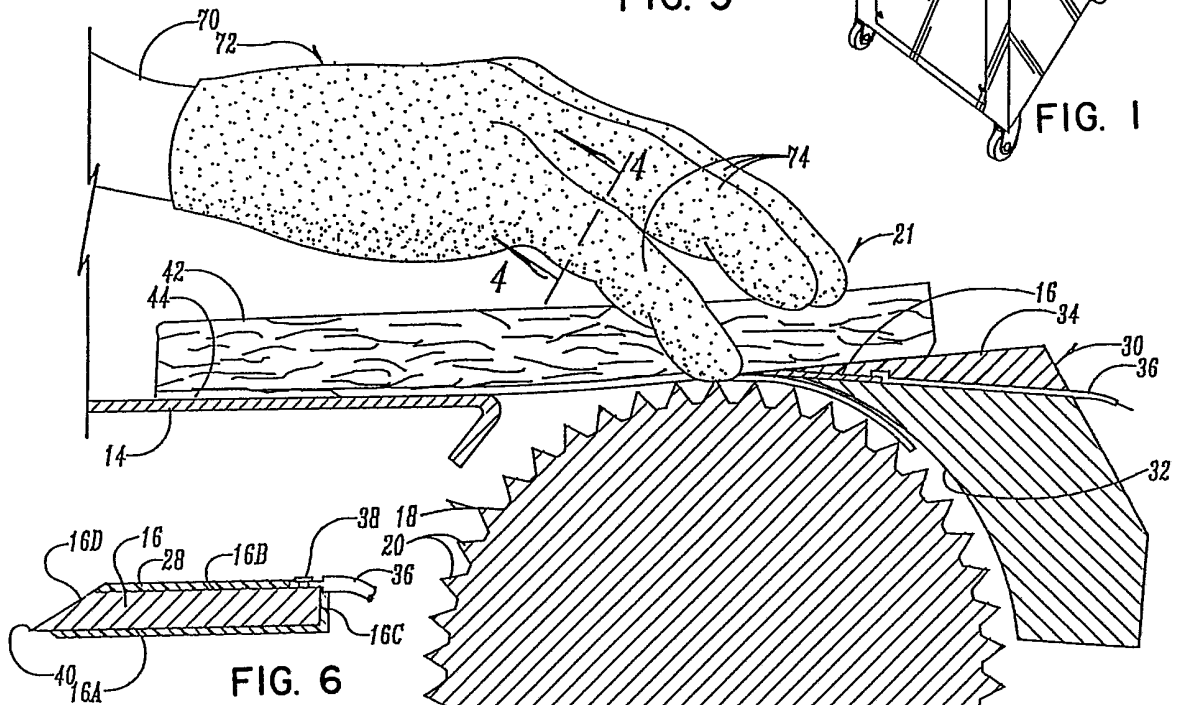


FIG. 2

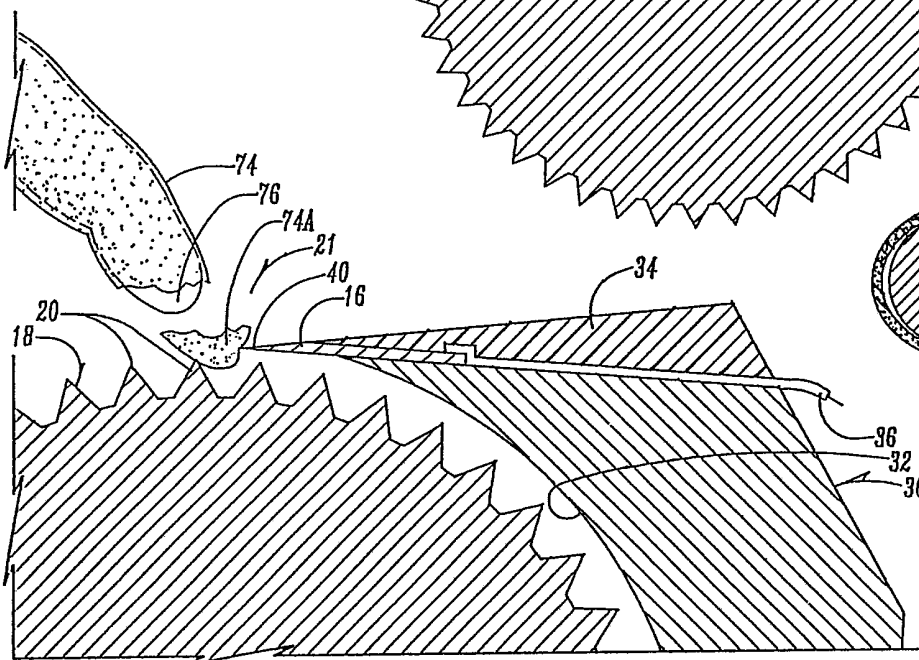


FIG. 3

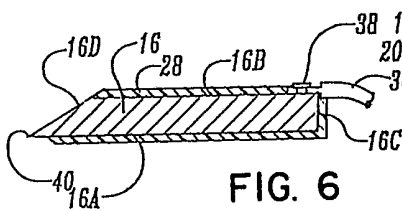


FIG. 6

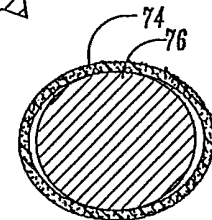


FIG. 4

