

PELÍCULA FINA EM VIDRO E MEMBRANA | ENERGIA
FOTOVOLTAICA CONCENTRADA | ENERGIA SOLAR CONCENTRADA



Tecnologia Solar

Uma empresa se apresenta



A Grenzebach atingiu uma posição de liderança como um parceiro excepcional para a automação de linhas de produção. Simultaneamente o grupo pesquisou com sucesso os mercados de energias renováveis e solar.

O crescente mercado de energia solar tem se concentrado em redução de custos, aumento de eficiência e capacidade. Com esses objetivos em mente, a Grenzebach tem desenvolvido sofisticados equipamentos de automação e processo para fornecer o máximo de produtividade, rendimento e qualidade. Começando com conceitos de layout individuais com simulação de rendimento e acúmulo, a Grenzebach estabeleceu uma reputação invejável como fornecedora de equipamentos e serviços do início de um projeto, passando pelo comissionamento da linha ao suporte pós venda.

A experiência da Grenzebach engloba todas as tecnologias práticas de película fina e de membrana, como CIGS, a-Si/ μ c-Si e CdTe e possui tais linhas instaladas por todo o mundo. Combinando todos

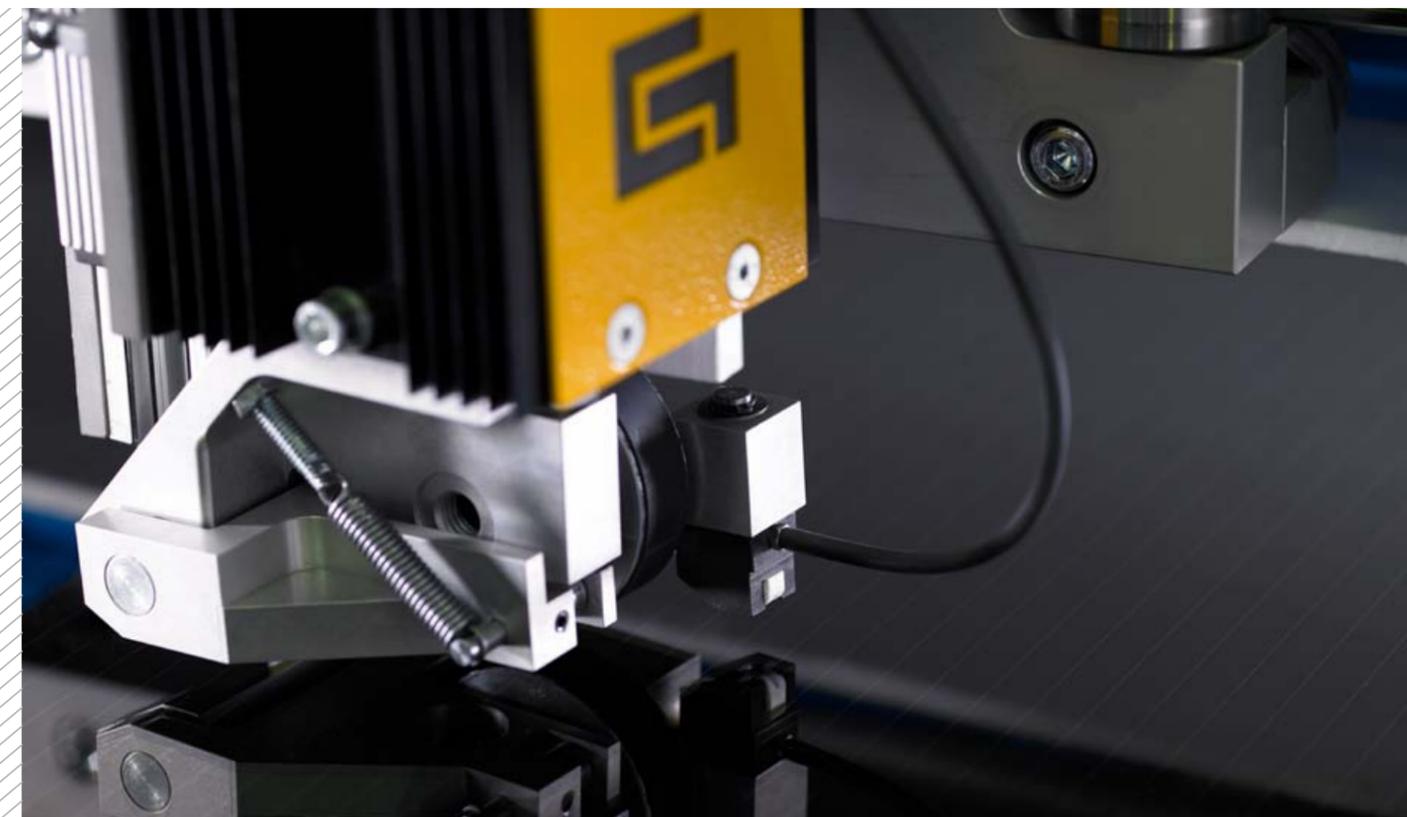
os processos de deposição com tecnologia confiável de transporte e buffer em uma câmara de atmosfera limpa é a chave para a competência da Grenzebach. Interfaces complexas e comunicação de dados são coordenadas pelo controlador de fluxo de material e pelo software para Sistemas de Execução de Produção (MES).

Nosso foco objetiva soluções de software que forneçam suporte às necessidades e expectativas dos clientes. Os sistemas de inspeção de superfície da Grenzebach

levam em conta todas as etapas do processo necessárias para adquirir instantaneamente dados de qualidade acerca do produto. CSP (Energia Solar Concentrada) é outra solução energética alternativa com desafios diferentes. A Grenzebach expandiu o portfolio de produtos com linhas de produção para Fresnel linear e coletores parabólicos. Linhas de produção automáticas ou semiautomáticas montam precisamente os conjuntos para atingir uma tecnologia de alta eficiência.

Energia Solar Concentrada (CPV) cria uma demanda crescente para módulos fotovoltaicos de alta eficiência. A Grenzebach integra uma complexa tecnologia de alimentação e a combina com um sofisticado sistema de montagem para atingir máxima eficiência.

Uma Parceira Competente para a Tecnologia Solar



Líderes mundiais do setor contam com a experiência da Grenzebach em automação de linhas e empregam nossa simulação para aperfeiçoar a utilização do processo e a produtividade.

No momento de decidir como uma nova linha de produção será estabelecida, o cliente pode incorrer em um investimento financeiro principal, particularmente com respeito a processos de deposição e construções. Investidores preferem linhas de produção bem simuladas para eliminar riscos potenciais para o investimento futuro. A indústria global está constantemente procurando por parceiros experientes com uma reputação impecável, oferecendo capacidade de desenvolvimento com planejamento de layout e simulação de linha para fornecer uma linha

de produção otimizada. A Grenzebach se provou um parceiro altamente confiável para os líderes mundiais no negócio de película fina.

Mais de 40 das nossas linhas de película fina estão produzindo mais de 2,2 GWp de módulos de película fina todo ano. Com suas raízes no negócio de vidro, a Grenzebach possui mais de 40 anos de experiência em tecnologia de alto nível, assegurando assim, que nossos clientes atinjam total satisfação na medida em que a confiabilidade e tempo de vida da linha são constatados.



Prestação de Serviços Grenzebach: todas as horas em todo o globo. O princípio 24/7 se aplica – disponibilidade 24 horas por dia, 7 dias por semana.

A Grenzebach sempre encontra uma solução para as necessidades de seus parceiros. Todo o grupo tem foco nas exigências dos clientes. Nós sabemos que rodar plantas e equipamentos devidamente é o segredo para o sucesso. Confiabilidade, conhecimento e ações rápidas são palavras chave na Grenzebach. As plantas que nós fornecemos são parte importante do sucesso dos nossos clientes.

Nós levamos nossas responsabilidades muito a sério. Para isso, os serviços da Grenzebach são concentrados numa divisão à parte. Desde o projeto inicial do equipamento até a produção, os engenheiros da Grenzebach garantem vida útil longa aos equipamentos combinada à maior qualidade e precisão possível. Nós acompanhamos nossos clientes durante todas as fases operacionais das plantas. Filiais Grenzebach em todo o mundo

empregam pessoal qualificado para prover a instalação, startup e serviços de treinamento na região, para que os clientes tenham o suporte necessário na sua língua materna, sua própria cultura e fuso horário. Nós nunca contamos com a sorte, utilizamos meios de comunicação e tecnologia de ponta para manter contato permanente. A Grenzebach tem

acesso remoto ao sistema de controle de seus clientes, monitora operações e intervém com ações corretivas caso seja necessário. Nós sempre acompanhamos de perto as plantas que fornecemos, e respondemos imediatamente caso sejamos requeridos, em qualquer lugar do mundo. Visão abrangente, competência, ações preventivas e cooperação com nossos clientes possibilitam a garantia de que nossas plantas vão operar segura e precisamente por décadas. Frequentemente, os produtos e requisitos dos clientes mudam conforme o tempo passa. Atualizações de software permitem que nossos engenheiros adaptem as funções das plantas de acordo com as necessidades. Nosso pacote de serviços, juntamente com o fornecimento de peças para reposição é muito popular com diversos clientes. Isso garante que as plantas sejam sempre mantidas em condições ótimas de funcionamento.

Trabalhos Fotovoltaicos



Tecnologia de Película Fina em Vidro a-Si / μ c-Si

A maneira mais prática de aplicar a tecnologia de Película Fina foi obtida com silício amorfo. Os equipamentos de automação da Grenzebach fornecem parte integrante do processo.

A Grenzebach reconheceu que os principais fornecedores de processo precisam de um forte parceiro em automação para dividir a responsabilidade de conseguir eficiência, rendimento e produtividade. A Grenzebach equipou front-end e back-end para linhas de produção por todo o mundo.

Uma aplicação de retificação única por meio de um robô oferece ao nosso cliente um sistema dois-em-um para desempilhar e retificar as bor-

das do vidro. Para o processo de deposição a Grenzebach desenvolveu sofisticadas ferramentas de carga para garantir que as travas de carga fiquem abertas o menor tempo possível. Estações com ar condicionado e sistemas de acúmulo temporário aumentam a produtividade da linha e a eficiência dos substratos. Sistemas FILO, FIFO, cassetes e trolley são parte do nosso portfólio de produtos capazes de operar em uma atmosfera de câmara limpa. Dividir tamanhos maiores em tamanhos manipuláveis é apenas um passo na diversificação de produtos.

Nosso Sistema de Ablação a Laser garante vida útil e segurança ao módulo para satisfazer as necessidades do mercado.

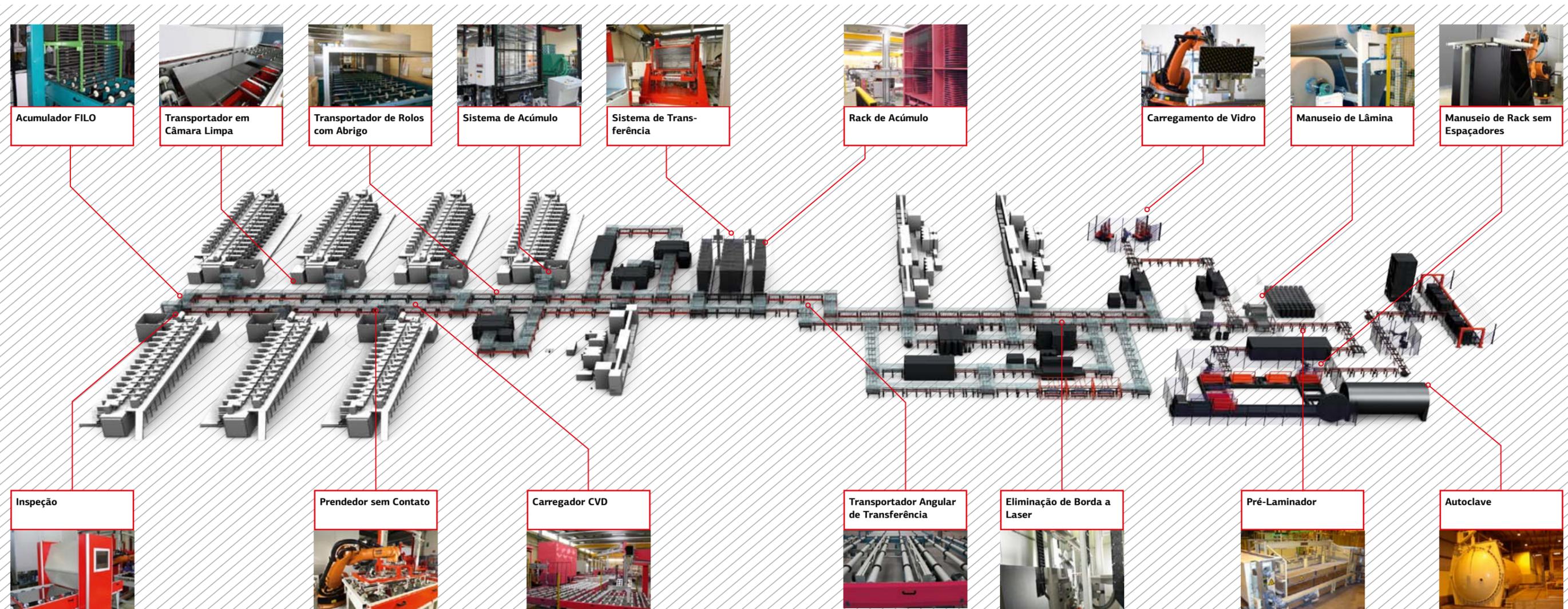
Tecnologia de Película Fina em Vidro Back End / Encapsulação

A qualidade e o tempo de vida útil do módulo fotovoltaico serão determinados pelo grau de automação do back end.

O manuseio de vidros posteriores e da folha de laminação são parte da nossa experiência com todos os produtores globais de vidro. Portanto, remoção de papel ou fios são opções para os nossos alimentadores. Câmaras climatizadas para bobinas de PVB são planejadas e instaladas pela Grenzebach. Barramentos e aplicações de butil são parte do nosso escopo de fornecimento no back end. Aparadores de lâminas sofisticados

preparam o módulo para o processo de laminação. A Grenzebach oferece o processo de laminação de dois estágios integrando um forno de rolos de pressão seguido por um sistema de autoclave projetado especificamente para o uso de folhas de PVB no mercado de BIPV. A Grenzebach fornece soluções totalmente automatizadas para o manuseio de módulos em torno da autoclave.

Aplicações JBox nem as caixas de junção semi ou totalmente automaticamente no vidro posterior e conecta os contatos com o barramento. Flasher, HiPot, e etiquetagem satisfazem os requerimentos exigidos pela indústria e fornecem diferenciação de qualidade para os sistemas de classificação e embalagem da Grenzebach.



Tecnologia de Película Fina em Vidro CIS / CIGS

CIS/CIGS – Melhor da categoria em termos de eficiência. A Grenzebach elevou os padrões de automação com sua tecnologia de transporte em câmara limpa.

A limpeza do produto foi a motivação principal da Grenzebach para mover os substratos sensíveis cuidadosamente através do pulverizador e do processo de deposição. Tratamentos térmicos para sistemas de armazenamento temporário foram

realizados com excelência. Carrinhos e trolleys integrados preparados para uma conexão com nitrogênio ou outro gás inerte se tornaram cruciais para essa sensível tecnologia de deposição. Uma opção perfeita para um cenário com armazenamento infinito com muita flexibilidade. A decisão econômica de quando um armazenamento central ou descentralizado deve ser usado é tomada pelo nosso sistema de simulação. Sistemas de manuseio especiais usando prendedores sem contato levantam o substrato pelo lado de cima sem tocar no lado com a deposição. O LAS da Grenzebach apaga as bordas do substrato e elimina todas as partículas por meio de um sistema de vácuo. Sob encomenda, um LAS-S para tratamento das bordas laterais ou uma remoção seletiva de camada até o molibdênio pode ser testado e integrado.

Tecnologia de Película Fina em Vidro Back End / Encapsulação

A deposição no vidro posterior tem requisitos diferentes no Back End. O posicionamento das caixas de junção é uma questão importante para o projeto do módulo. A Grenzebach oferece as soluções necessárias.

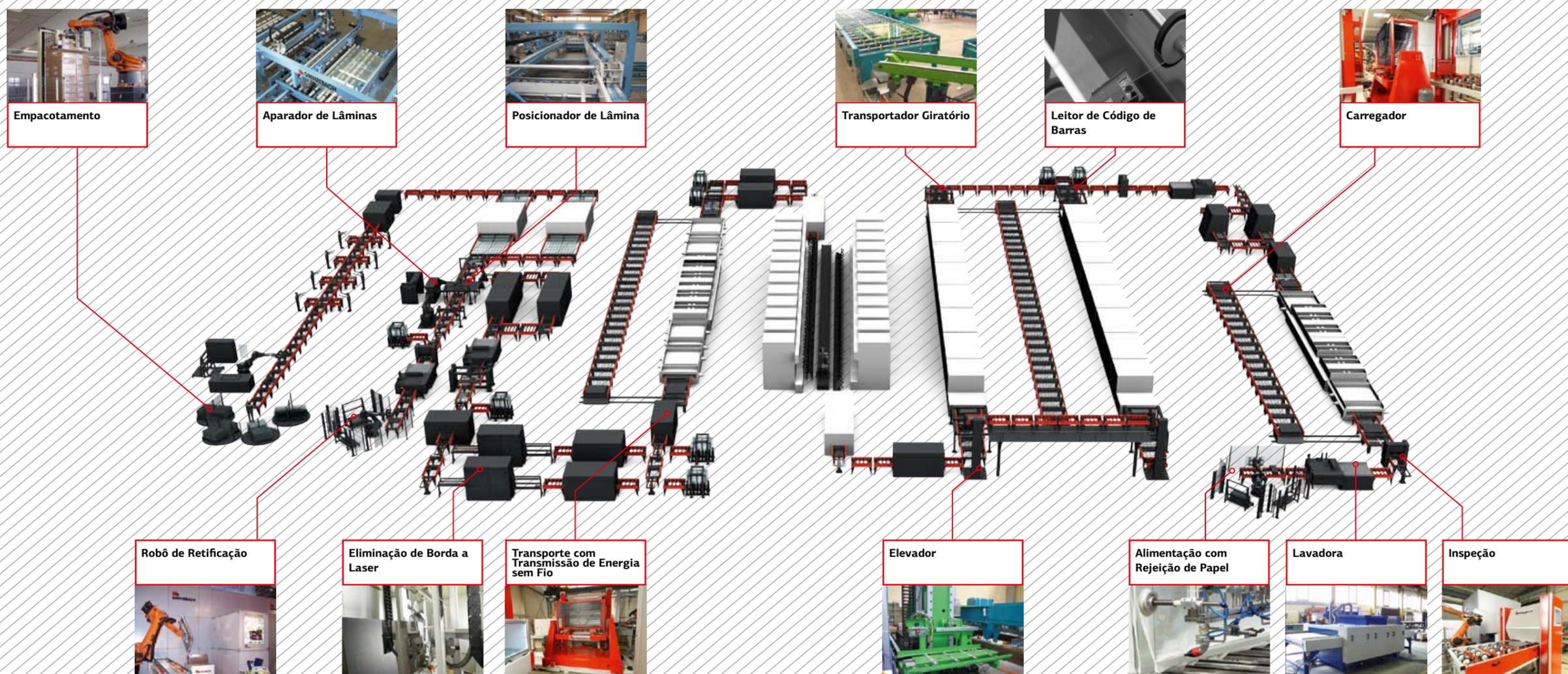
Tendo em vista que o vidro posterior foi processado através do front end, o back end tem que adicionar furos para a caixa de

junção. A Grenzebach fornece sistemas de perfuração a laser que são o estado da arte para assegurar a qualidade mais alta do vidro. Essa nova tecnologia fornece uma borda de vidro livre de microfissuras.

Soluções integradas para barramento.

Soluções integradas para barramento em combinação com fitas selantes e conexões inteligentes de caixa de junção são módulos importantes do conceito de back end da Grenzebach. Túneis de imersão em luz aumentam a eficiência dos módulos CIGS antes do flash. Uma ampla variedade de fornecedores de flash oferece aos nossos clientes modelos em torre ou mesa para testar a eficiência do módulo.

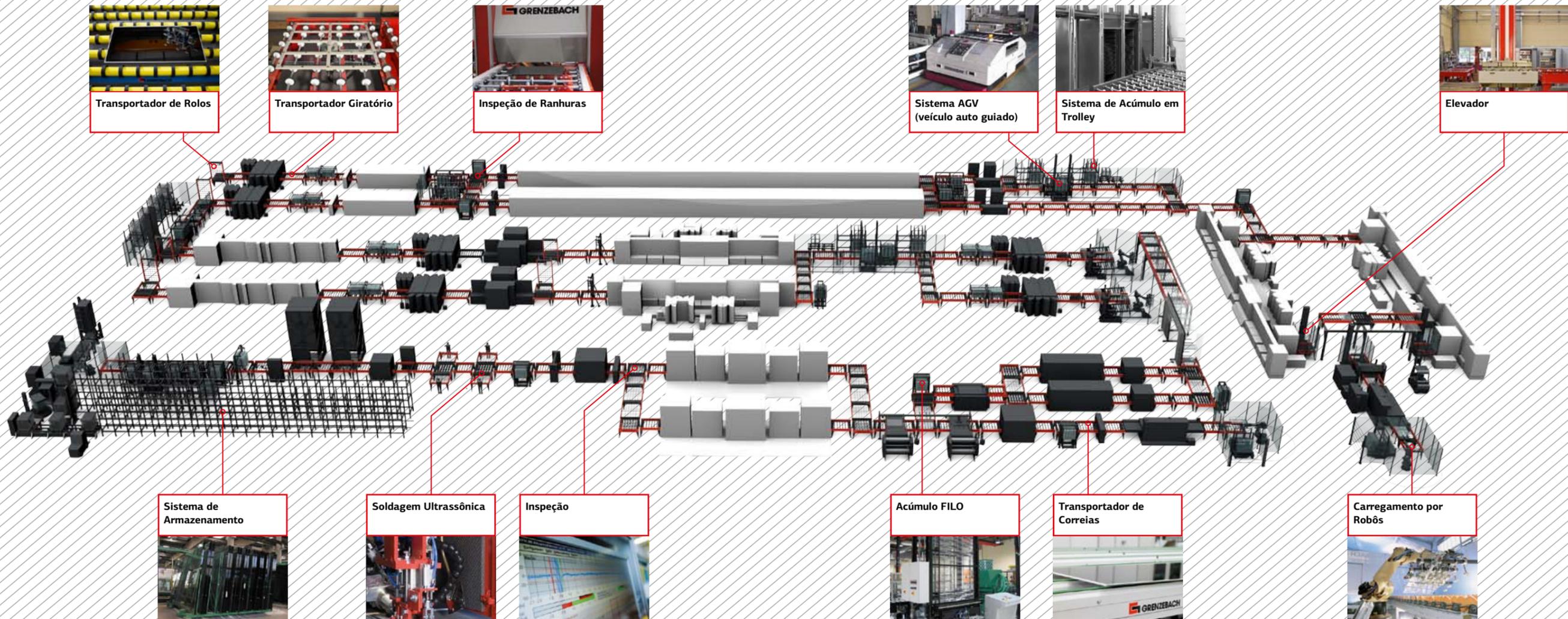
Estações de enquadramento manuais ou automáticas podem ser facilmente integradas no back end da Grenzebach.



Tecnologia de Película Fina em Vidro CdTe

A tecnologia CdTe tem a maior fatia do mercado entre os sistemas de produção de módulos de película fina no mundo inteiro. O alto número de módulos produzidos só pode ser atingido com uma linha de produção totalmente automática com as tecnologias de fluxo de material da Grenzebach.

Sistemas de inspeção ópticos e elétricos são de importância primordial para a proteção efetiva de uma qualidade consistente na sua produção. Sistemas de inspeção totalmente automatizados são essenciais para toda linha de produção de painéis fotovoltaicos. A Grenzebach oferece soluções vastas. Sistemas ópticos equipados com câmeras CCD e iluminação de LED inteligente inspecionam os vidros frontal e posterior, revestimento e deposição de camada, estruturação P1 – P3, assim como o resultado da laminação. Sistemas elétricos como a curva IV, medição de resistência após o LAS e o HiPot asseguram uma qualidade consistente na produção assim como um alto rendimento.



Tecnologia de Película Fina em Vidro Back End / Encapsulação

BIPV e estabilidade do módulo: Áreas de instalação diferentes necessitam de diferentes adaptadores de módulos – Módulos maiores requerem suporte mecânico.

A Grenzebach oferece múltiplas soluções para aplicações de trilhos ou suportes. Nossos sistemas totalmente automatizados limpam, preparam e adaptam diferentes materiais ao

lado de trás do módulo. Sistemas complexos com compartimentos de materiais, estações de alimentação e manuseio de material K2 são apenas algumas das possibilidades para conectar módulos com materiais de instalação. Todo o material usado será rastreado pelo nosso sistema Grenzebach-MES (sistema de execução de manufatura). O operador é sempre atualizado com a produção através de uma ferramenta de gerenciamento de material.

Tecnologia de Película Fina em Membrana

O surgimento da tecnologia de película fina com módulo cristalino através da impressão de películas finas em lâminas flexíveis é um resultado da tecnologia de membranas. Isso oferece infinitas opções para a diversificação de tamanho e de produtos.

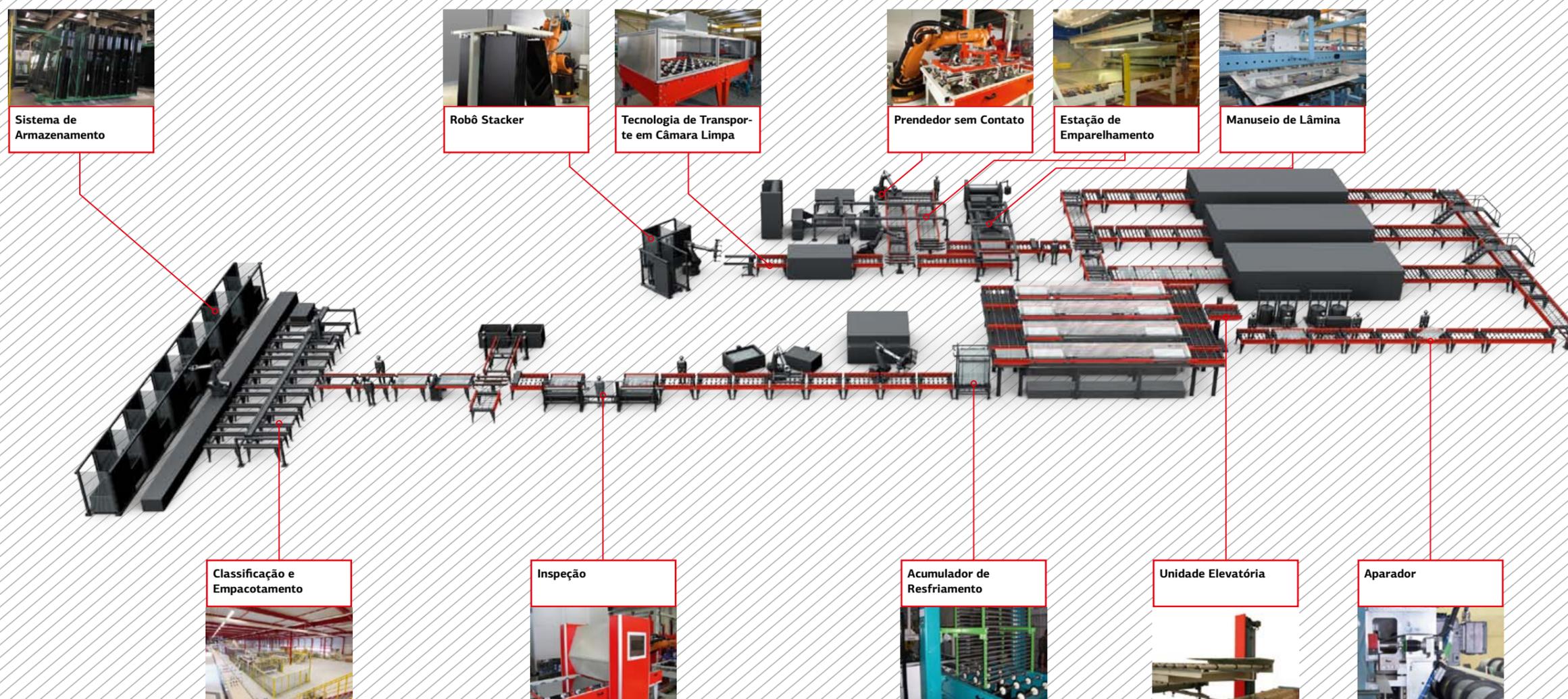
O foco da Grenzebach nessa tecnologia é direcionado à aplicação e união de vidro com vidro, vidro/Tedlar ou lâminas flexíveis em combinação com a estabelecida tecnologia de membranas. O desenvolvimento de um sistema prendedor sem contato melhora o maquinário das posições back end. A experiência da Grenzebach com a indústria de materiais de construção fornece uma variedade de soluções para o manuseio de bobinas no front end. Trocadores de bobinas carregam e descarregam o processo rolo-a-rolo e garante transporte seguro para a próxima através de transportadores AGV. Sistemas AGV completos, construídos para o mais alto padrão industrial, são fornecidos pelo grupo Grenzebach.

Back End / Encapsulamento

Quer seja em material flexível ou em vidro – A tecnologia de membrana é aplicável, não importa qual tamanho se deseja no final.

O processo de laminação tem diferentes requisitos quando se trata da diferenciação entre materiais flexíveis e módulos de vidro. Manusear múltiplas bobinas para diferentes lâminas é o aspecto mais importante.

A conexão de barramento paralelo de módulos conectados em série é um desafio a mais. A Grenzebach fornece soluções para sistemas inline e offline.



Tecnologia de Energia Solar Concentrada CSP

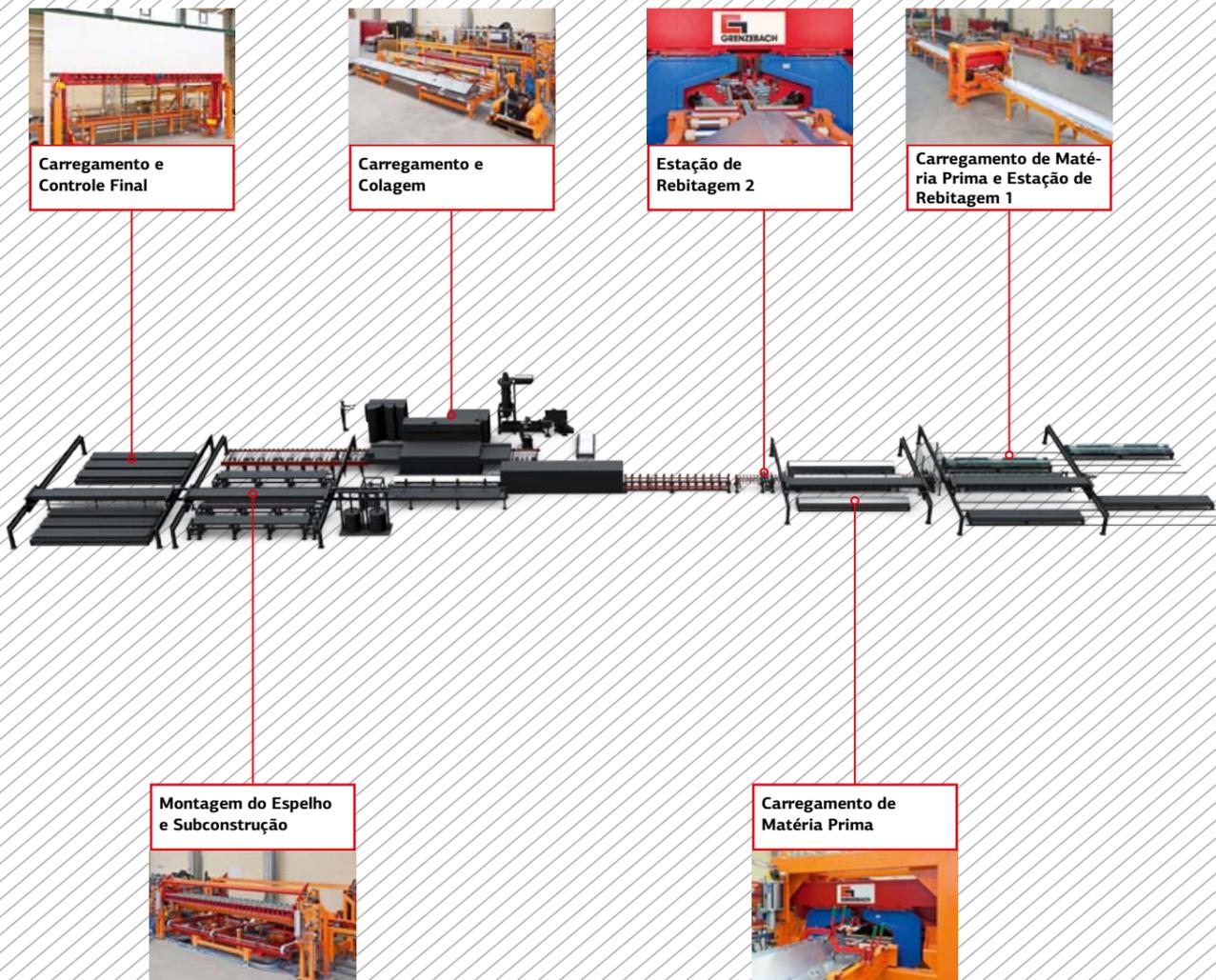
O desenvolvimento e materialização de uma planta de produção de módulo de espelho CSP é o recurso mais recente no portfólio de produtos da Grenzebach Maschinenbau GmbH.

Esse novo mercado emergiu da experiência obtida nas linhas de produção de módulos fotovoltaicos de película fina e se concentra especialmente nas tecnologias de Fresnel e meio parabólico, que criam os pré-requisitos para a produção

automatizada. Novas etapas do processo foram desenvolvidas quando necessárias e processos conhecidos foram alinhados à tecnologia solar térmica. Isso resultou em uma planta de produção de módulo de espelho CSP construída nos mais recentes padrões técnicos.

Principais benefícios dessa planta

- Semi-automatizável para reduzir o volume de investimento
- Totalmente automatizável para atingir uma alta produção e baixo custo de trabalho
- Design modular
- Rápida desmontagem e remontagem para alta flexibilidade quanto ao local de produção
- Alta precisão
- Conceitos personalizados



Tecnologia de Energia Fotovoltaica Concentrada CPV

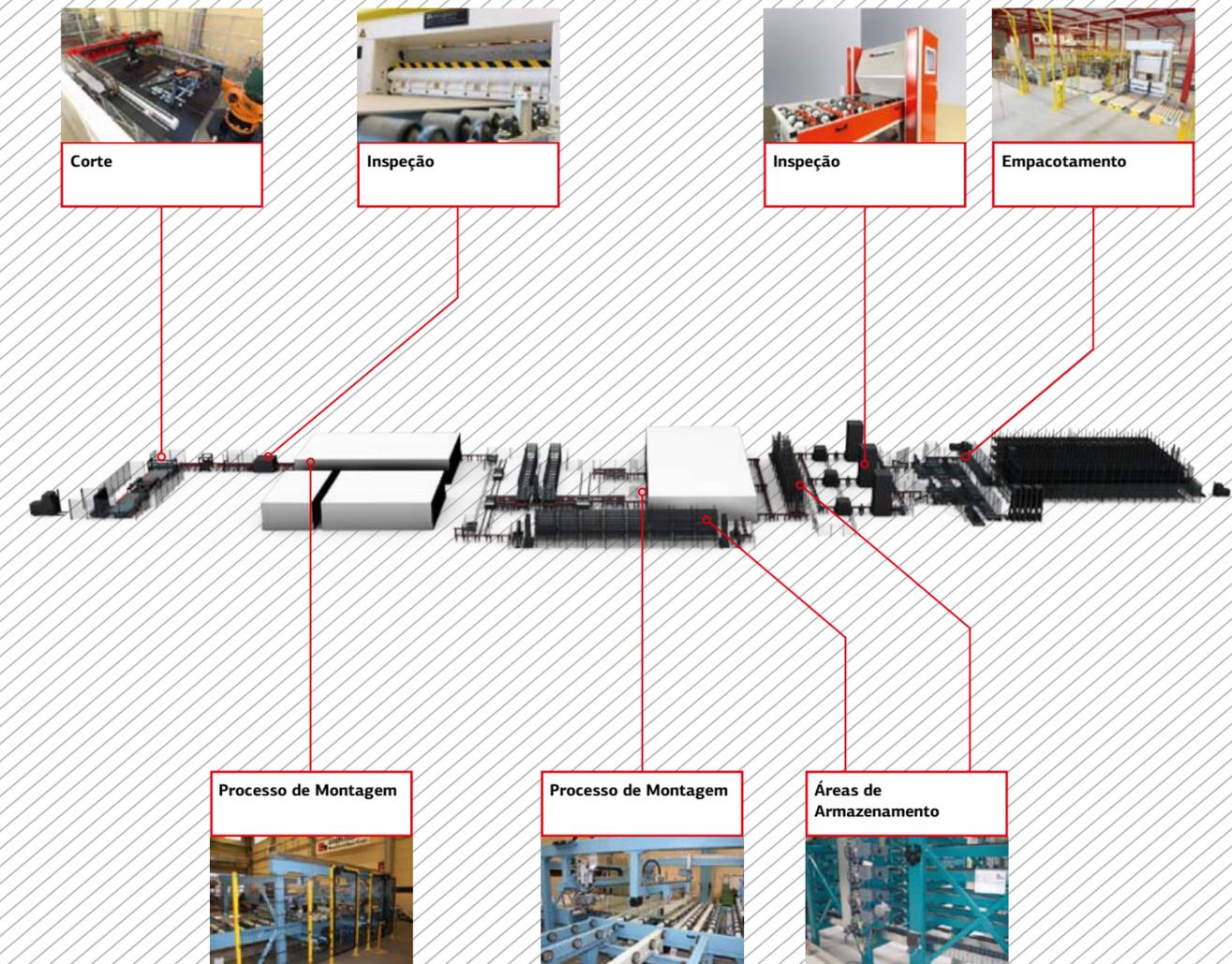
Um segundo pilar para a Grenzebach Maschinenbau GmbH no setor de energia concentrada é a tecnologia CPV. Esse campo de produtos começou com o desenvolvimento de uma linha de produção CPV totalmente automatizada.

A experiência acumulada das tecnologias de CSP e de película fina forneceu a vantagem crítica necessária às etapas

de montagem do processo e à alta precisão necessária. Alta precisão é altamente importante juntamente com o alto padrão dos equipamentos que trouxe a Grenzebach à sua posição de liderança nesse mercado. Como resultado, a Grenzebach é altamente qualificada para o crescimento do setor de Energia Concentrada.

Os principais benefícios são

- Experiência nas principais tecnologias (CSP, CPV e película fina)
- Altíssima precisão e requisitos de qualidade
- Totalmente automatizável
- Modular e flexível para modelos de diferentes tamanhos



CLP, MFC, MES, Simulações de Linha

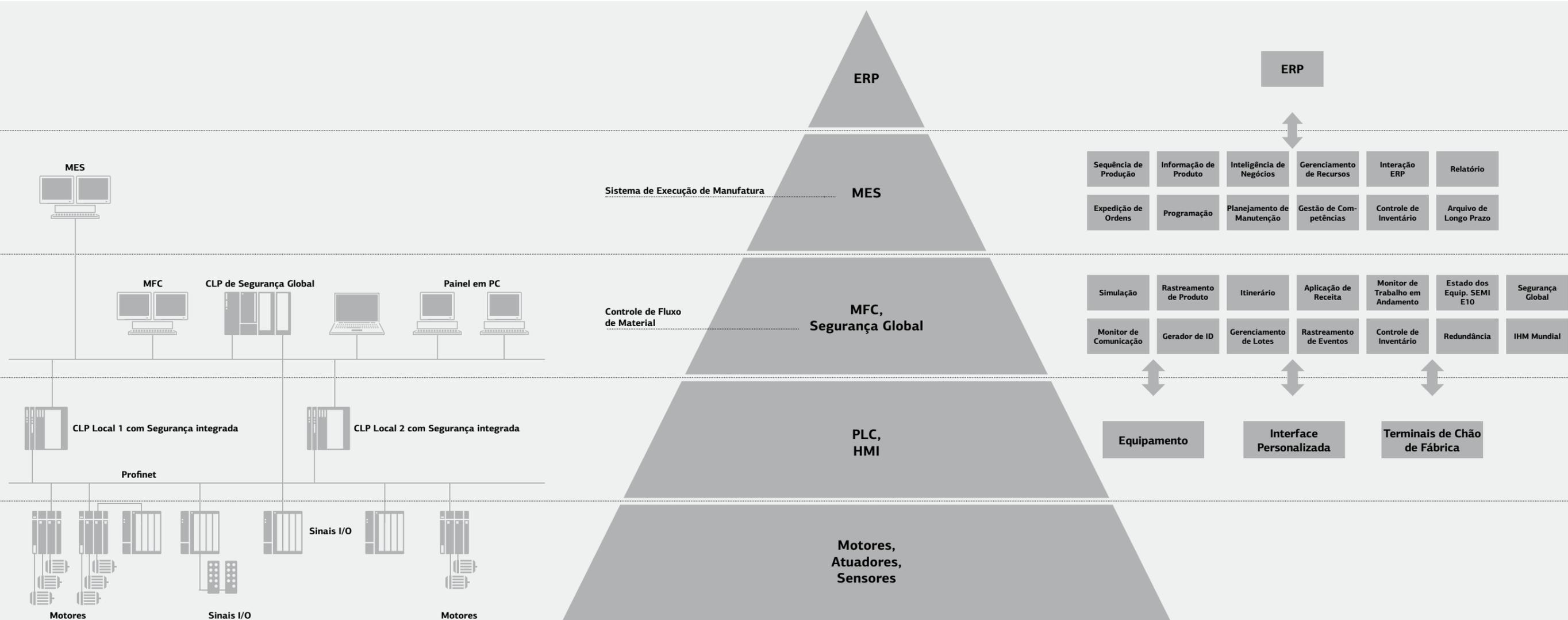
Visualize, determine e entenda o seu fluxo produtivo do início do projeto ao início da produção. A Grenzebach dá suporte com simulações de linha e termina o trabalho com os seus sistemas de CLP, MFC e MES altamente sofisticados.

A equipe de simulação da Grenzebach fornece aos seus clientes uma simulação da futura linha que é muito próxima da realidade. Baseando-se nos padrões SEMI E10, todo o tempo morto planejado e não planejado é considerado de maneira a se determinar o espaço de armazenamento ótimo e o equipamento de produção. Controle do processo produtivo o tempo todo, reação rápida e uso total da capacidade da linha – o sistema de controle da Grenzebach atende completamente esses requisitos. A Grenzebach oferece uma completa gama de controles de máquinas, especificamente projetadas para aplicações individuais – do CLP aos complexos controles para o movimento dos robôs. O conceito de operação gráfica é claramente estruturado e todas as estações são totalmente interligadas. A Grenzebach oferece uma vasta gama de tecnologia de controle para todo nível de automação.

Maximize e simplifique sua linha de produção através da sincronização e transparência dos seus processos com o sistema MÊS personalizado da Grenzebach.

Como um tomador de decisões instantâneo, o MFC da Grenzebach lida com todas as decisões relevantes de automação da linha inteira. Geração de ID, acompanhamento de produção, WIP, aplicação de receita e acompanhamento de eventos, tudo isso caracteriza o

nosso sistema MFC altamente confiável. Também é possível uma integração do nosso sistema MES em uma planta já pronta. Serviço de suporte telefônico e serviço 24 horas auxiliam a equipe em operação. A experiência da Grenzebach com computadores host operando no mundo inteiro aumenta a eficiência de todo o processo. A arquitetura modular do nosso sistema MES incorpora um arquivo de longo prazo da sequência de produção com uma ferramenta flexível de relatório, planejamento de produção, inteligência de negócios e gerenciamento de recursos. A manutenção programada em combinação com o controle de inventário e a gestão de competências são destaques extras projetados para atender as necessidades dos clientes e preparar a linha para uma futura otimização. A integração em um conceito ERP é natural para a Grenzebach.



Inovação feita pela Grenzebach



Sistema de Ablação a Laser LAS

Fabricantes de módulo solar fino têm desejado tal aplicação em seus esforços para lidar com a transmissão indesejada de energia.

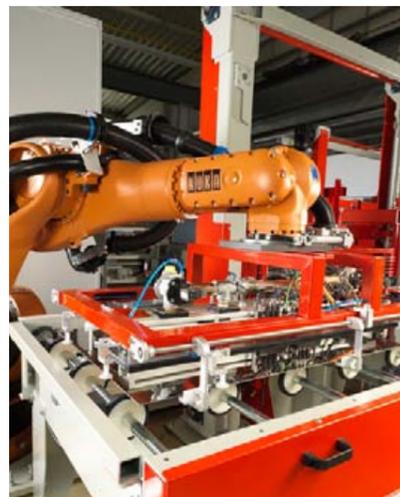
A Grenzebach empenhou-se em desenvolver um sistema de alta flexibilidade. Isso resultou em um sistema para qualquer tamanho de módulo. Benefícios do nosso processo de ablação baseado em laser:

- processo sem contato para evitar danos ao vidro
- sem necessidade de meios de processo adicionais, tais como agentes químicos, portanto, sem custos extras com reciclagem.

Outra característica, que oferece benefícios extras, é o arranjo vertical do processo:

- adequado ao processamento de diferentes tamanhos de vidro
- adequado à ablação central de módulo BIPV
- sistema de extração eficiente

O nosso sistema pode extrair todos os contatos dianteiros e traseiros habituais, revestimentos semicondutores e revestimentos TCO.



Manuseio de vidro sem contato

Nossos sistemas de manuseio sem contato se beneficiam do ultrassom do suporte a ar da ventosa. Robôs industriais de seis eixos ou pórticos multiaxiais são feitos sob medida de acordo com a necessidade da aplicação de manuseio. A ventosa com suporte de ar e ultrassom (feita por Zimmermann & Schilp) é adequada para qualquer atmosfera. Ela gera um filme de gás (ar ou gás de processo) entre a ventosa e o substrato. Isso evita contato mecânico. O substrato flutua livre de fricção tanto acima quanto abaixo do filme de gás. O equilíbrio entre o ultrassom repelente e a força para baixo de um lado e as forças atrativas do vácuo do outro permite que o equipamento segure o vidro por cima e o maneje sem contato e flutuando de cabeça para baixo. O vidro é alinhado lateralmente contra batedores móveis livremente configuráveis e ajustáveis.



Sistemas de inspeção de superfície

O novo membro do grupo Grenzebach, a ALGOSCAN, desenvolveu novos sistemas de inspeção de superfície para o mercado de película fina.

O sistema de inspeção por câmeras de última geração detecta defeitos típicos em vidro, especialmente nas bordas, assim como no perímetro do furo. Outro sistema específico é capaz de detectar todos os defeitos de revestimento típicos mesmo em superfícies estruturadas. O sistema checa também a geometria e a qualidade das ranhuras (scribe lines).

Os módulos finalizados passam sobre o transportador através do sistema final de inspeção por câmera, que é capaz de detectar todos os defeitos típicos de acabamento, tais como bolhas, excesso de cola ou arranhões. Benefícios dessa aplicação in line: a inspeção automática é essencial para cada linha de módulo solar, já que uma alta qualidade consistente é necessária para o máximo rendimento da produção e para a qualidade do produto final.



Ligação ultrassônica un metal e vidro

Sempre que metal e vidro eram conectados, essa ligação era normalmente de curta duração. Entretanto, interfaces desse tipo são amplamente usadas na prática, como em elementos de fachada ou suportes para módulos solares. A Grenzebach tem se dirigido a esse tópico e já registrou uma patente para soldagem ultrassônica. Esse processo torna possível conseguir uma ligação durável entre vidro e metal. No momento, a tecnologia para soldagem ultrassônica ainda está sendo melhorada e refinada; uma máquina de teste já está funcionando. Existem muitas aplicações interessantes em potencial para esse processo, representando, novamente, novos mercados para o Grupo Grenzebach.



Sistemas de transporte

A participação da Grenzebach na companhia LJU reforçou seu portfólio de produtos. A união do know-how das duas companhias deu nascimento a um novo sistema de transporte com propriedades excepcionais. A experiência da Grenzebach com sistemas telescópicos e de elevação, combinada com a competência da LJU com AGVs produziu um vencedor para a indústria solar.

O sistema de transporte se sobressai por sua modularidade. Ele combina os quatro componentes primários: transporte, eixo de elevação telescópico e energia e transferência de dados sem fio. Isso torna o sistema de transporte completamente versátil.

Benefícios:

- Projeto objetivo
- Eixos adaptáveis individualmente
- Carga útil de até 1000 kg
- Acomodação para chapas individuais ou cassetes completos
- Utilização de cassetes individuais também disponíveis para atmosferas inertes
- Inofensivo para pessoas com marca-passos



Corte a laser

A operação do corte a laser é similar ao processo de corte convencional. Sua vantagem absoluta, no entanto, é a total falta de microfissuras no vidro. O corte a laser da Grenzebach utiliza um laser de CO2 com um comprimento de onda específico que é absorvido pelas camadas superiores do vidro e convertida em calor. Um conjunto de espelhos especiais e ajustáveis desvia e focaliza o raio laser sobre um comprimento específico ao longo da linha de corte. Isso é feito centenas de vezes por segundo e aquece a superfície do vidro de uma maneira controlada. O calor é aplicado de maneira que evita efeitos negativos na estrutura do vidro.

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO | INDÚSTRIA GERAL | SERVIÇO



www.grenzebach.com

