

THIẾT KẾ CHẾ TẠO BỘ CẤP GIẤY TỰ ĐỘNG CHO MÁY IN LỤA DESIGNING AND MANUFACTURING AN AUTOMATIC FEEDER FOR SCREEN PRINTING MACHINES

Phan Đình Huấn, Trương Công Tiến, Võ Tấn Khương, Đặng Phúc Hưng
Đại học Bách Khoa, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

BẢN TÓM TẮT

Hiện nay, ở Việt nam, máy in lụa được sử dụng ngày càng rộng rãi. Việc đưa giấy vào và lấy sản phẩm ra vẫn còn thực hiện bằng tay.

Trong bài báo cáo này, một bộ cấp giấy tự động đơn giản được trình bày. Việc thiết kế được tiến hành trên máy tính với mô hình 3-D. Dựa trên thiết kế này, bộ cấp giấy tự động đã được chế tạo và hoạt động tốt.

ABSTRACT

Nowadays, in Vietnam, screen printing machines are used more and more widely. The feeding paper and taking out products have been carried out manually.

In this paper, a simple automatic feeder is represented. The designing is performed on the computer with 3-D model. Basing on this design, an automatic feeder has been fabricated and well functioned.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phương pháp in lụa vốn là một phương pháp in thủ công. Công nghệ này có ưu thế và không thể thay thế bởi các công nghệ in khác trong trường hợp sản lượng in thấp, bề mặt vật in phức tạp, sử dụng mực in đặc biệt...

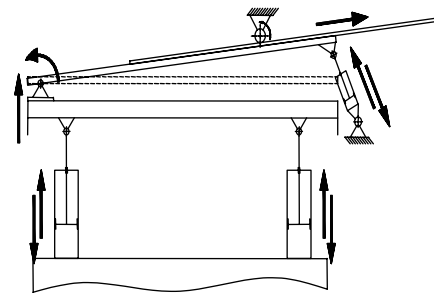
Trên thế giới, các máy in lụa với nhiều chủng loại khác nhau đã được thương mại hóa với giá thành khá cao nhất là các máy sản xuất ở EU, Nhật bản... Trong nước, việc cơ khí hóa và tự động hóa các loại máy in lụa cũng đã và đang được quan tâm.

Bài báo cáo nhằm giới thiệu một bộ cấp giấy carton đơn giản cho máy in lụa dạng phẳng. Với bộ cấp này, chất lượng sản phẩm được nâng cao và ổn định hơn. Ngoài ra, chi phí nhân công cũng giảm đi đáng kể.

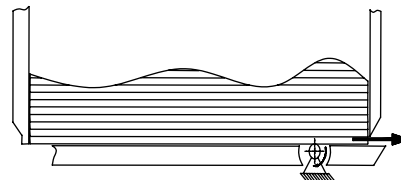
2. CÁC PHƯƠNG ÁN VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

2.1 Cụm cấp

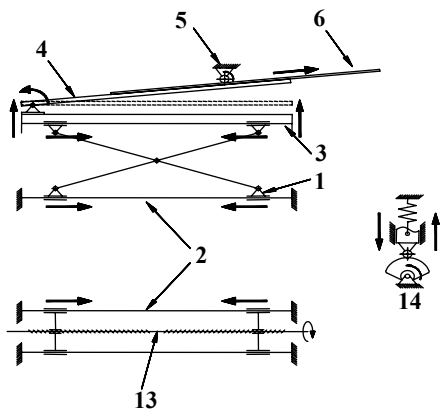
So sánh với một số phương án thể hiện ở các hình 1 (khí nén), hình 2 (giấy được cấp từ phía dưới), phương án ở hình 3 được chọn



Hình 1



Hình 2



Hình 3

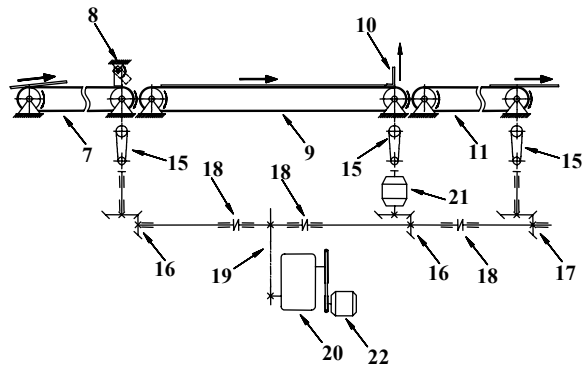
Cụm cấp có nhiệm vụ cung cấp tuần tự từng phôi tấm một cho cụm in, định vị mỗi khi có tín hiệu.

Trục vít 13 gồm hai phần có ren ngược chiều nhau, lắp với hai đai ốc có chiều ren tương ứng, được truyền động bởi một động cơ xoay chiều có thể đảo chiều được. Khi trục vít 13 quay theo chiều này hay chiều kia, các đai ốc tiến lại gần hoặc xa nhau, kéo các con trượt 1 và làm nâng hay hạ bàn nâng 3.

Bàn xoay 4 hoạt động nhờ cam 14. Khi bàn xoay ở cao độ h_0 , con lăn 5 cuốn phôi 6 ra khỏi cụm cấp. Động cơ truyền động cho cam 14 và con lăn 5 sẽ được kích hoạt đồng thời.

2.2 Cụm định vị – in

Để thích hợp với cụm cấp đã chọn ở trên, cụm định vị – in được chọn để thiết kế là hệ thống băng tải (hình 4)



Hình 4

Cụm băng tải có nhiệm vụ nhận phôi từ cụm cấp, đưa phôi vào vị trí sẵn sàng, chuyển phôi vào vị trí in, đưa thành phẩm vào cụm thu.

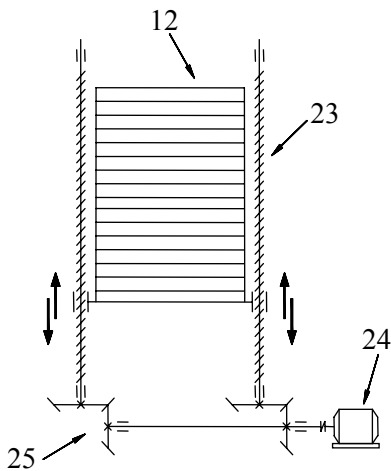
Các đoạn băng 7 và 11 hoạt động liên tục, băng 9 chỉ hoạt động khi có tín hiệu điều khiển. Toàn bộ cụm này được truyền động bởi một động cơ 22, thông qua hộp giảm tốc 20 và bộ truyền xích 19 để truyền động cho một hệ thống trục. Các đoạn trục này được nối với nhau bằng các khớp nối mềm 18 để đơn giản hoá quá trình gia công, lắp ráp. Các trục này truyền động cho các băng tải bằng các bộ truyền bánh răng côn 16 và bộ truyền xích 15. Riêng băng tải 9, mô men xoắn từ bộ truyền bánh răng côn được truyền thông qua bộ ly hợp điện từ 21 đến bộ truyền xích 15. Khi khởi động động cơ, hai đoạn băng tải 7 và 11 hoạt động, băng tải 9 chỉ hoạt động khi ly hợp điện từ 21 được kích hoạt.

Do tính năng khác nhau của các đoạn băng tải, ta có thể bố trí mỗi động cơ cho một đoạn băng. Phương án này sẽ làm cho kết cấu trở nên đơn giản, nhưng việc điều chỉnh vận tốc các đoạn băng bằng nhau sẽ gặp nhiều khó khăn. Bên cạnh đó, vì phải sử dụng nhiều động cơ nên giá thành của thiết bị tăng, năng lượng tiêu hao lớn hơn và độ tin cậy giảm. Mặt khác, đoạn băng giữa hoạt động không liên tục, nếu dùng động cơ truyền động trực tiếp thì phải đóng ngắt động cơ liên tục, điều này làm giảm đáng kể tuổi thọ của động cơ.

2.3 Cụm thu

Cụm thu không thuộc hệ thống cấp phôi mà chỉ hỗ trợ cho hệ thống này. Nguyên lý hoạt động của cụm thu được thể hiện ở hình 5.

Cụm thu gồm: khoang chứa 12 gồm nhiều ngăn được truyền động lên xuống nhờ bộ truyền vít – đai ốc 23. Động cơ 24 có thể thay đổi chiều quay, thông qua bộ truyền bánh răng côn 25 để truyền động cho trục vít 23 nâng hay hạ bộ khoang chứa giấy 12. Nhờ kết cấu truyền động vít - đai ốc nên khoang chứa 12 có thể dừng tại vị trí lấy sản phẩm một cách chính xác. Vị trí dừng của khoang chứa 12 được cố định bằng công tắc hành trình.



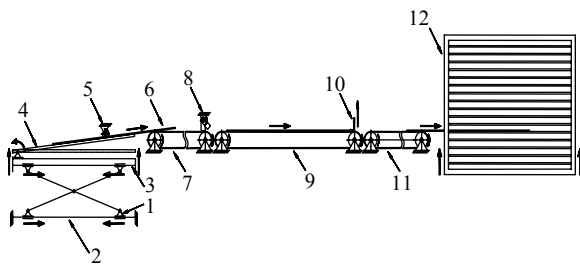
Hình 5

Đặc điểm của cụm thu này là các sản phẩm vừa mới in xong, mực chưa khô nên cử hành trình của khoang nhận giấy phải chính xác, tránh tình trạng va quệt, các thành phẩm phải được tách ra ở mỗi khoang riêng biệt.

Ngoài ra, đối với các phương án nhận giấy theo nguyên lý này, ta có thể nhận từ trên xuống hay từ dưới lên đều được. Nhưng để thuận tiện cho người sử dụng, lúc khoang chứa đầy giấy và dễ dàng thay thế khoang mới, ta chọn cách nhận giấy từ trên xuống.

2.4 Toàn hệ thống cấp phôi – thu sản phẩm

Nguyên lý của hệ thống cấp phôi – thu sản phẩm được thể hiện ở hình 6.



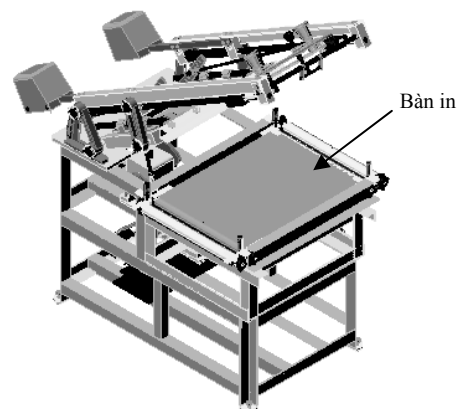
Hình 6

Các ổ trượt 1 di chuyển trên hai trục 2 nhờ một bộ truyền trục vít - đai ốc, thông qua các thanh truyền được cố định tại tâm mà bàn 3 được

nâng lên hay hạ xuống. Cao độ của bàn 3 do số lượng phôi có trên bàn xoay 4 quyết định sao cho khi bàn 4 xoay một góc α thì tấm phôi trên cùng tiếp xúc với con lăn 5. Bàn 4 được truyền động xoay bởi một cơ cấu cam lệch tâm. Con lăn 5 được lắp cố định trên một trục và được truyền động bằng động cơ điện. Nhờ ma sát khi tiếp xúc với con lăn, phôi 6 được cuốn ra khỏi bàn 4 và được đẩy lên băng tải 7. Trong hệ thống băng tải gồm có ba băng, trong đó đoạn băng 7 và 11 hoạt động liên tục. Khi lên băng tải 7, tấm phôi 6 sẽ bị chặn lại tại nút chặn 8. Khi có tín hiệu, nút chặn 8 sẽ mở ra, băng tải 7 sẽ đẩy tấm phôi 6 qua băng tải 9, đồng thời bộ cấp sẽ được kích hoạt để đưa tấm phôi khác lên băng tải 7, nút chặn 8 đóng lại. Băng tải 9 đưa tấm phôi 6 vào vị trí in, được định vị bằng các nút chặn 10. Kết thúc quá trình định vị là băng tải 9 dừng lại, máy in sẽ tiến hành in. Sau khi kết thúc một chu trình in, các nút chặn 10 mở ra, băng tải 9 được kích hoạt và đưa tấm phôi 6 qua băng tải 11. Giống như băng tải 9, băng tải 11 hoạt động liên tục, đưa phôi 6 vào bộ nhận phôi 12. Bộ nhận phôi 12 có nhiệm vụ nhận thành phẩm vào một khoang chứa nhiều tầng. Cứ sau khi nhận một tấm thành phẩm, bộ nhận phôi 12 sẽ tự động nâng lên một đoạn đúng bằng khoảng trống nhận phôi được tạo ra trước. Chu trình cấp phôi và in được lặp lại.

3. THIẾT KẾ CHẾ TẠO BỘ CẤP GIẤY

Bộ cấp giấy được thiết kế, chế tạo cho một máy in lụa phẳng có sẵn (hình 7).



Hình 7. Máy in lụa

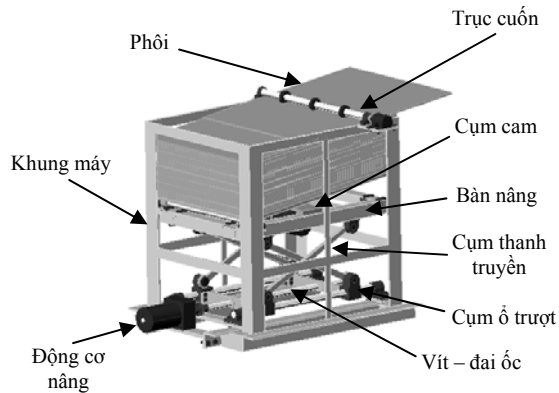
Các yêu cầu kỹ thuật:

- Sản phẩm in: giấy carton 3 lớp, carton 5 lớp
- Kích thước chữ nhỏ nhất: 12 (Font Vni-Times)
- Diện tích vùng in: 300mm × 400mm
- Năng suất: 300 sản phẩm/giờ

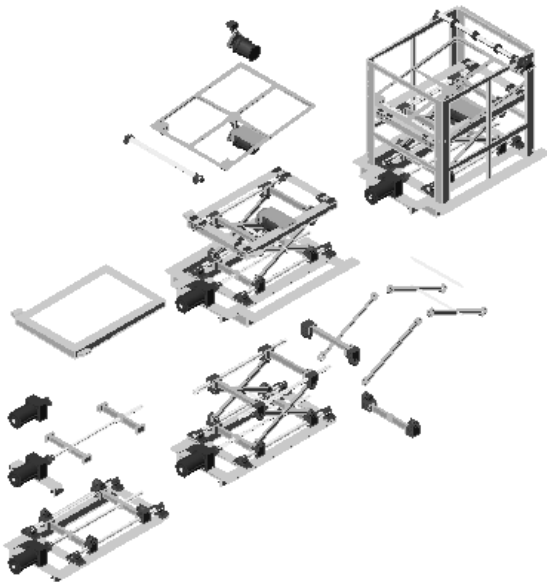
Các thông số chính của máy được xác định theo điều kiện bên.

3.1 Cụm cấp

Cụm cấp được thiết kế - chế tạo như ở hình 8 và hình 9.



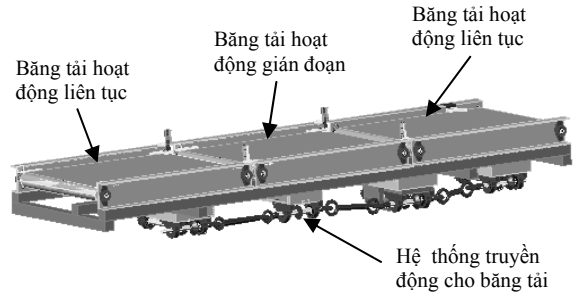
Hình 8



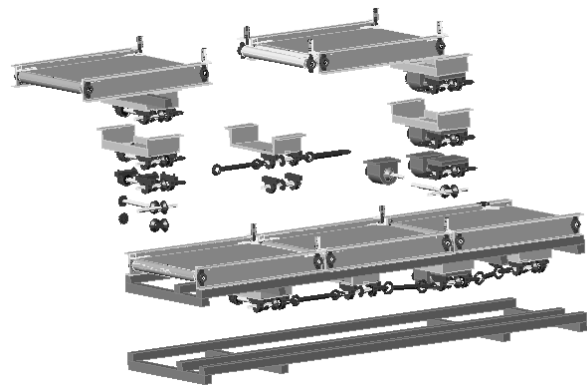
Hình 9

3.2 Cụm băng tải

Cụm băng tải được thiết kế - chế tạo như ở hình 10 và hình 11.



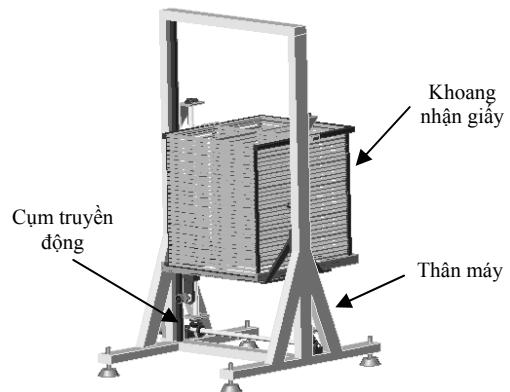
Hình 10



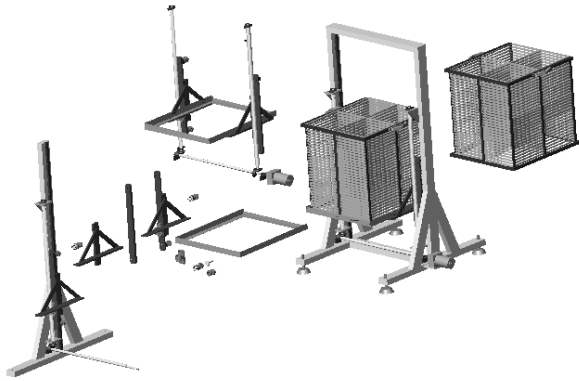
Hình 11

3.3 Cụm thu sản phẩm

Cụm thu sản phẩm được thiết kế - chế tạo như ở hình 12 và hình 13.



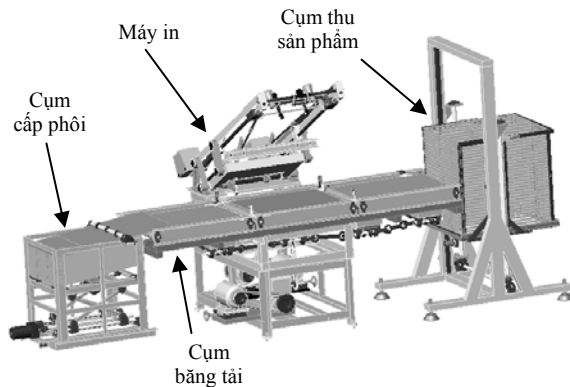
Hình 12



Hình 13

3.4 Toàn máy

Bản vẽ toàn máy được thể hiện ở hình 14.



Hình 14

4. KẾT LUẬN



Với bộ cấp giấy tự động này, việc cung cấp, định vị, lấy và xử lý sản phẩm sau khi in đã trở

nên dễ dàng, giảm chi phí nhân công đồng thời nâng cao chất lượng sản phẩm. Bên cạnh đó, giá thành thấp do không có nhiều các chi tiết quá phức tạp. Máy đã hoạt động tốt theo đúng các yêu cầu đề ra.

Năng suất trung bình 324 sản phẩm/giờ.



Hướng phát triển của đề tài:

- Thiết kế, chế tạo các hệ thống cấp phôi tự động cho các dạng máy in lụa khác như: máy in trên sản phẩm tròn xoay, máy in lụa dạng phẳng có kích thước bàn in lớn,...

- Mở rộng việc cấp phôi cho các máy sản xuất trong các lĩnh vực khác như: máy đóng chai tự động, máy đóng thùng tự động,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Joseph E. Shigley. *Mechanical Engineering Design*, McGraw-Hill Book Company, Inc, 1963.
2. Lê Văn Đạt. *Luận văn tốt nghiệp Kỹ sư "Thiết kế chế tạo máy in lụa"*, 1999.
3. Nguyễn Trọng Hiệp. *Chi tiết máy (tập 1)*, NXB Giáo dục, 1993.
4. Nguyễn Trọng Hiệp. *Chi tiết máy (tập 2)*, NXB Giáo dục, 1993.
5. Phan Đình Huấn. *AutoCAD nâng cao*, NXB Đại học Quốc gia, 2002.
6. Tạ Khánh Lâm, Đinh Gia Tường. *Nguyên lý máy*, NXB Khoa học kỹ thuật, 1999.
7. Nguyễn Sơn Lâm. *Luận văn tốt nghiệp Kỹ sư "Thiết kế máy in lụa"*, 1999.
8. Lương Văn Lăng. *Cơ sở tự động*, NXB Giáo dục, 1996.